



**UNIVERSIDADE DO MINHO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E RECURSOS DO MAR**

**CURSO DE LICENCIATURA em**  
**INFORMÁTICA DE GESTÃO**

**PROJETO DE LICENCIATURA**  
**ANO LETIVO 2016/2017 – 4º ANO**

**Autor: Eidillene Gorétty Évora Melo, N.º 2533**

**Orientador: Dr. Éder Monteiro**

**Mindelo, 2017**

**Eidillene Gorétty Évora Melo**

**Sistema De Gestão e De Aprendizagem:  
Escola De Condução Melo – Santo Antão**

**Universidade do Mindelo**

**Mindelo, 2017**



**Eidillene Gorétty Évora Melo**

**Sistema De Gestão e De Aprendizagem:  
Escola De Condução Melo – Santo Antão**

---

Trabalho apresentado a Universidade do Mindelo como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciatura em Informática de Gestão.

Orientador: Dr. Éder Monteiro

## Epígrafe

*A persistência é o caminho do êxito.*  
*(Charles Chaplin)*

## Resumo

Vivemos num mundo em constante mudança, no qual se alteram frequentemente as formas de relacionar e de viver em sociedade. Com o surgimento e aperfeiçoamento do computador a vida humana teve outro rumo na história da humanidade. A nossa geração tem sido marcada pelas transformações introduzidas pela Internet com a introdução de novas formas de comunicação como o e-mail, as mensagens instantâneas, as chamadas pela Internet (VOIP), as redes sociais, entre tantos outros. A internet, segundo Castells (2003), tem sido considerada a maior invenção tecnológica dos últimos tempos em virtude do seu poder de alcance, da compressão espaço-tempo, das informações em tempo real e principalmente na sua capacidade de conectar pessoas do mundo todo nas mais variadas ocasiões. No mundo empresarial a importância da Internet é igualmente indiscutível, e tirar partido dela tem sido um enorme desafio para os atuais gestores, pelo importante papel estratégico que assume, nomeadamente ao nível do posicionamento, marketing ou canais de comunicação, entre outros. Tendo em mãos uma grande quantidade de informações, as organizações sentiram a necessidade de utilizarem sistemas para gerir as mesmas. Em meio à tecnologia desenfreada oferecida pelo uso do Computador as organizações estão procurando a melhor maneira de utilizar o conhecimento disponibilizado pelo uso do computador. A tentativa é encontrar formas eficientes no processo de ensino aprendizagem entre educando e educador. Diante de tanto conhecimento disponível, qual a importância do educador no processo de ensino aprendizagem? Qual é o novo perfil do educador mediante o uso do computador na sala de aula? São reflexões necessárias para melhorar o aprendizado em sala de aula. Pretende-se com este trabalho mostrar a importância dos sistemas de informação dentro das organizações, a segurança da informação, apresentar algumas tecnologias novas para o desenvolvimento de sistemas e, por fim, na parte prática, mostrar o desenvolvimento de um Sistema para gestão de uma Escola de Condução e de um Sistema de apoio a aprendizagem na mesma.

**Palavras-chave:** Sistema de Informação, Tecnologia, *Laravel*, *Moodle*.

## Abstract

We live in a changing world, which often change forms of relationship and living in society. Our generation has been marked by the changes introduced by the Internet, including new forms of communication such as email, instant messaging, Internet phone (VOIP), social networks, among others. The Internet, according to Castells (2003), has been considered the greatest technological invention of recent times because of its power to reach, space-time compression, the information in real time and especially in its ability to connect people around the world in various occasions. In the business world the importance of the Internet is also indisputable, and take advantage of it has been a huge challenge for current managers, the important strategic role it takes, especially in terms of positioning, marketing or communication channels, among others. Having in hand a lot of information, organizations felt the need to use systems to manage them. In the midst of the unbridled technology offered by the use of the Computer organizations are looking for the best way to use the knowledge made available through the use of the computer. The attempt is to find efficient ways in the teaching learning between student and educator. Given the amount of knowledge available, what is the importance of the educator in the teaching-learning process? What is the new profile of the educator through the use of the computer in the classroom? These are reflections needed to improve classroom learning. The aim of this work is to show the importance of information systems within organizations, information security, to present some new technologies for the development of systems and, finally, in the practical part, show the development of a System for the management of a School of Driving and a Learning Support System in it.

**Keyword:** Information system, technology, Laravel, Moodle.

## Dedicatória

Dedico este trabalho a todos os que de alguma forma me ajudaram durante estes anos de formação, em especial à minha família, os meus professores, colegas e amigos.



## Agradecimento

O caminho percorrido até à conclusão da monografia foi partilhado com várias pessoas, que se mostraram indispensáveis e determinantes para o resultado final do trabalho e cujo contributo deve ser reconhecido. Fica o devido agradecimento.

Agradeço especialmente aos meus pais Arlindo Melo e Maria Melo pela força, motivação, carinho, amor, por acreditarem em mim e investirem no meu futuro. Sem vocês nada disso seria possível, amo-vos muito. Um agradecimento particular ao meu pai Arlindo Melo pela ajuda e disponibilidade enquanto Gerente da Escola de Condução Melo. Sem ele não teria conseguido fazer grande parte do trabalho. Agradeço também aos meus familiares e amigos que sempre me apoiaram.

A todos que de uma forma direta ou indireta apoiaram dando ânimo e força para que este trabalho fosse terminado. Um muito obrigado a todos.

Aos Amigos e Colegas de informática de gestão, turma 2011, pela amizade e apoio. Foram quatro anos de luta, mas sou feliz por ter tido a melhor turma de todos os tempos. À minha professora do básico, professores do ensino Secundário e professores do ensino superior, pelo conhecimento transmitido ao longo desses longos anos.

E ao meu Orientador, Dr. Éder Monteiro, não há palavras para agradecer a disponibilidade, o apoio, a amizade, a força ao longo deste trabalho.

Muito Obrigada!

## Índice Geral

Resumo .....	V
Abstract.....	VI
Abreviaturas.....	XIV
CAPÍTULO I.....	15
1. INTRODUÇÃO .....	15
1.1. Situação Problemática .....	16
1.2. Motivação.....	16
1.3. Hipótese.....	17
1.4. Objetivo.....	17
1.4.1. Objetivo geral .....	17
1.4.2. Objetivos específicos .....	17
1.5. Metodologia .....	18
CAPÍTULO II.....	19
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	19
2.1. Conceito de Dados, Informação e Conhecimento .....	19
2.2. Conceito de Sistemas e sua Classificação .....	21
2.3. Sistema de Informação .....	23
2.3.1. Objetivos de um sistema de informação.....	25
2.3.2. A evolução dos sistemas de informação.....	26
2.3.3. Tipos de sistema de informação .....	28
2.3.4. Função sistema de informação .....	31
2.3.5. Benefícios dos sistemas de informação .....	31
2.3.6. Componentes de um sistema de informação .....	33
2.3.7. Segurança num sistema de informação .....	33
2.3.8. Arquitetura de um sistema de informação .....	35
2.3.9. Sistema De gestão de aprendizagem .....	37
CAPÍTULO III .....	39
3. O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM SI.....	39
3.1. Desenvolvimento de um Sistema de Informação .....	39

3.2.	Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistema de Informação.....	39
3.2.1.	Modelos de desenvolvimento de sistema de informação .....	41
3.3.	Fases do Processo.....	45
3.3.1.	Falhas no processo de desenvolvimento de sistema de informação .....	48
3.4.	Técnicas ModelaçãoUML .....	49
CAPÍTULO IV – CASO PRÁTICO .....		51
4.	Desenvolvimento do Sistema de Informação da Escola de Condução .....	51
4.1.	Conceito de Escola de Condução .....	51
4.2.	Descrição da Escola Condução Melo.....	52
4.2.1.	Historial da escola .....	52
4.2.2.	Objetivo, missão, visão, valores .....	54
4.2.3.	Marca, Slogan, Análise Swot .....	54
□	Análise Swot .....	55
4.3.	Gestão Atual dos dados na Empresa .....	56
4.4.	Desenvolvimento do Sistema de Gestão De Aprendizagem: Escola de Condução Melo.....	56
4.4.1.	Levantamento de requisitos.....	56
4.4.1.1.	Relatório da entrevista.....	56
4.4.2.	Fases do processo .....	57
4.4.3.	Ferramentas utilizadas .....	63
4.4.4.	Segurança da aplicação.....	82
4.4.5.	Apresentação do sistema em laravel.....	84
CONCLUSÃO.....		104
BIBLIOGRAFIA .....		107
Anexo .....		111

## Índice de Figuras

Figura 1: Componentes de um sistema de informação.....	25
Figura 2: Estrutura típica de um sistema ERP.....	27
Figura 3: Arquitetura Lógica de um SI.....	36
Figura 4: Arquitetura Física de um SI.....	36
Figura 7: Marca Da Escola de Condução Melo.....	55
Figura 8: Diagrama de Caso de Uso - Sistema Gestão: Escola de Condução.....	58
Figura 9 Diagrama de Caso de Uso – Sistema de Aprendizagem EC.....	59
Figura 10 Diagrama de Classes.....	60
Figura 11: Diagrama de Sequência.....	61
Figura 12: Modelo MVC.....	68
Figura 13: Diretório de pastas e ficheiros do Laravel.....	70
Figura 14 – Recursos Do Moodle.....	75
Figura 15 Atividades Do Moodle.....	76
Figura 16 Base de dados do Sistema.....	80
Figura 17 Página de Login.....	85
Figura 18 Página Inicial.....	85
Figura 19 Controlo de Alunos.....	86
Figura 20 Registo de Alunos.....	86
Figura 21 Inscrição.....	88
Figura 22 Inscrição.....	88
Figura 23 Funcionários.....	89
Figura 24 Registo de Funcionários.....	90
Figura 25 Documentos Instrutor.....	91
Figura 26 Documentos do Instrutor.....	91
Figura 27 Módulos.....	92
Figura 28 Tarifário.....	92
Figura 29 Tipo Funcionário.....	93
Figura 30 Pagamentos.....	93
Figura 31 Controlo de Viaturas.....	94
Figura 32 Registo Viaturas.....	94
Figura 33 Página de Apresentação.....	95
Figura 34 Página de Apresentação.....	96

Figura 35 Página de Login .....	96
Figura 36 Página Inicial.....	97
Figura 37 Menu de Utilizador .....	98
Figura 38 Perfil.....	98
Figura 39 Preferências.....	99
Figura 40 Editar Perfil.....	99
Figura 41 Gerir Categorias e Disciplinas .....	100
Figura 42 Gerir Utilizadores.....	101
Figura 43 Ver Utilizadores .....	101
Figura 44 Ver Utilizadores .....	102
Figura 45 Inscrever Utilizadores .....	103

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Diferença entre dados, informação e conhecimento.....	21
Tabela 2 Análise Swot.....	55

## Abreviaturas

**CMS** – *Content Management Systems*)

**CSS** – *Cascading Style Sheets*

**DSI** – Desenvolvimento de um SI

**DSS** – *Decision Support System*

**EC** – Escola de Condução

**EIS** – *Executive Information Systems*

**ERP** – *Enterprise Resource Planning*

**HTML** – *Hyper Text Markup Language*

**IEFP** – Instituto de Emprego e Formação Profissional

**LMS** – *Learning Management System*

**LMS** – *Learning Management System*)

**MOODLE** – *Modular Object Oriented Distance Learning*

**MPME's** – Micro Pequenas e Médias Empresas

**MVC** – *model, view, controller*

**PDO** – PHP Data Objects

**PDSI** – O Processo de Desenvolvimento de um SI

**PHP** – *HypertextProcessor*

**POO** – Programação Orientada a Objetos

**RAD** – *Rapid application development*

**SAD** – Sistemas de Apoio a Decisão

**SAEs** – Sistemas de Apoio ao Executivo

**SDLC** – *Systems Development Life Cycle*

**SGA** - Sistemas de Gestão da Aprendizagem

**SGAEC** – Sistema de Gestão e de Aprendizagem da Escola de Condução

**SI** – Sistema de Informação

**SIG** – Sistemas de Informação de Gestão

**SPTs** – Sistemas de Processamento de Transações

**STCs** – Sistemas de Trabalhadores de Conhecimento

**TI** – Tecnologias de Informação

**UML** – *Unified Modeling Language*

**VLE** – *Virtual Learning Managements*)

**WEB** – *World Wide Web*

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUÇÃO

Vive-se na chamada Era da Informação. No mundo atual, muito se fala em informação e como ela vem avançando ao longo dos anos. O crescente avanço tecnológico contribuiu para que o acesso à informação se tornasse algo rápido e prático. Muito se tem falado sobre inovação na área de tecnologia, facilidade de acesso às informações, globalização e vários outros assuntos. E junto com tudo isso algo muito importante cresceu e trouxe vários benefícios para as empresas, que é o Sistema de Informação (SI). Sistemas de informações são muito utilizados nas empresas, porque é através desse mecanismo que o gestor faz a tomada de decisão, define estratégias, modifica algum aspeto do processo que não esteja a atingir o objetivo esperado, entre outras coisas. Um sistema coerente e que mostre realmente o que se passa na empresa facilita muito o trabalho do líder. O SI também traz à organização benefícios como aumento da produtividade e evita a repetição de trabalhos, pois com o sistema a funcionar corretamente o número de erros diminuirá consideravelmente.

O presente estudo não tem como objetivo a pretensão de ensinar os empreendedores/empresários Santantonenses a gerir os seus negócios, mas sim chamar a atenção para a existência e a possibilidade de lançar mão as ferramentas que aparentam ser simples, mas apresentam efeitos comprovadamente eficientes e eficazes quando utilizados por empresários que acreditam na gestão organizada e cujos resultados na grande maioria das vezes são consequências desta forma de gestão competente. A escolha do tema prende-se na melhor organização das escolas de condução, particularmente em Santo Antão.

As tecnologias por si só não promovem o aprendizado, é necessário saber usá-las, para usufruir do conhecimento em prol do avanço intelectual para criar perspectivas de uma vida melhor. Tendo tudo isto em conta, o projeto tem como principal objetivo o desenvolvimento e implementação de um sistema de gestão e de aprendizagem para a Escola de Condução Melo, de modo a que esta possa atingir os seus objetivos organizacionais e ajudar no melhor aproveitamento dos alunos.



## 1.1. Situação Problemática

A pergunta de partida deve exprimir exatamente o que se procura saber, elucidar, ou compreender. Deve ser definido com clareza, exequibilidade e ter uma certa pertinência para a sociedade, isto é, deve acrescentar algo novo ao campo de investigação. De fato, o tema proposto para o estudo é importante porque ao que parece são poucas as escolas de condução que têm um sistema de informação voltada para gestão e aprendizagem. Por exemplo, a Empresa “Escola de Condução Melo”, sediada em Santo Antão, na Cidade da Ribeira Grande, não possuía um sistema apropriado para ter um controlo dos alunos e funcionários. Toda a documentação se baseia em suporte de papel.

Ainda se nota que há pouca interação entre aluno e professor fora da sala de aula. Assim, seria importante criar um sistema que possibilitasse ao aluno ter acesso a todas as matérias, expor suas dúvidas, interagindo assim de forma direta com a escola de condução.

Portanto, a pesquisa procurará responder à seguinte questão:

- A Criação desse Sistema de Informação será útil para a Escola de Condução Melo e contribuirá para a diferenciação e sucesso?

## 1.2. Motivação

A escolha do tema deve-se ao fato da relevância que o sistema de informação vem assumindo no desenvolvimento empresarial do país. Sendo um fenómeno pertinente que se vem desenvolvendo num ritmo cada vez mais acelerado, despertando muito interesse por parte dos empreendedores, dos diversos agentes ligados ao setor empresarial, dos jovens e da própria sociedade. Efetivamente está-se numa era de grandes mudanças tecnológicas.

Com todas essas ocorrências, as Escolas de Condução têm de assumir um modelo de gestão empreendedor, com ênfase na inovação para conseguir acompanhar as constantes transformações que o mercado vem sofrendo.

Na perspetiva teórica, este trabalho contribui para o controlo, organização e desenvolvimento da Empresa “Escola Condução Melo”.

### 1.3. Hipótese

Uma hipótese é um enunciado formal das relações entre duas ou mais variáveis. Fornece a investigação um fio condutor particularmente eficaz que permite, a partir do momento em que ela é formulada, substituir a questão da pesquisa, mesmo que esta deva permanecer presente na mente do investigador.

Para responder a essa problemática, construiu-se a seguinte hipótese:

- H1: Haverá benefícios na implementação do sistema na EC?

### 1.4. Objetivo

Os objetivos de uma pesquisa são os fins teóricos e práticos que se propõe alcançar com a pesquisa. Para responder ao problema de investigação formularam-se os seguintes objetivos gerais e específicos.

#### 1.4.1. Objetivo geral

Saber o que são os Sistemas de Informação e desenvolver uma proposta de um sistema de gestão e de aprendizagem para uma escola de condução.

#### 1.4.2. Objetivos específicos

- Verificar a pertinência dos sistemas de informação;
- Perceber qual é a importância dos sistemas de informação;
- Acompanhar melhor a fase de Desenvolvimento de Sistemas de Informação;
- Adquirir um melhor conhecimento sobre os métodos de Desenvolvimento de SI;
- Aprofundar os conhecimentos sobre o UML;
- Pôr em prática os conhecimentos adquiridos;

- Desenvolver um sistema de gestão e de aprendizagem de uma escola de condução.

### 1.5. Metodologia

Este trabalho, caracteriza-se pela abordagem qualitativa. A resposta ao objetivo exige uma pesquisa bibliográfica variada, aplicação de uma entrevista e do respetivo relatório. Quanto à metodologia, utilizou-se a análise bibliográfica. E foi de grande ajuda na execução deste trabalho, apesar das limitações existentes, visto que em São Vicente e em Santo Antão existem poucos recursos bibliográficos, no que concerne ao tema. Outro método utilizado foi a pesquisa na internet. As fontes estão devidamente citadas ao longo deste trabalho. Na parte prática, foram utilizadas linguagens de programação *web* e o programa *sublime text 3* como editor de texto. Na base de dados, foram utilizados o *Mysql* e o *Workbench* para a sua manipulação. E foi utilizada a linguagem UML na modelagem de dados.

### 1.6. Estrutura do Trabalho

De acordo com os objetivos estabelecidos, o trabalho está estruturado, em quatro capítulos. O primeiro capítulo será a parte introdutória onde se destacará a introdução do trabalho, os objetivos pretendidos e a motivação na escolha do tema. No segundo capítulo, o enquadramento teórico. Pretende-se deixar uma visão geral do significado de Sistemas de Informação, conceitos e definições. O terceiro capítulo falará sobre o Desenvolvimento de Sistemas de Informação. Finalmente, no último capítulo, apresentará a parte prática deste projeto, que será a demonstração prática do desenvolvimento dos sistemas de informação para gestão e aprendizagem numa escola de condução e far-se-á as devidas considerações finais.

## CAPÍTULO II

### 2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Antes de se debruçar sobre o conceito de sistema de informação em si existem outros conceitos que são de máxima importância apresentar. Informação por exemplo é sem dúvida a palavra do século XXI, mas o seu conceito é de difícil definição. Afinal deve-se entender que a informação é um dos recursos organizacionais mais preciosos e importantes que uma organização possui. A compreensão clara do papel dos Sistemas de Informação passa pela distinção de alguns conceitos utilizados erradamente: Dados, Informação e Conhecimento.

#### 2.1. Conceito de Dados, Informação e Conhecimento

##### ❖ Dados

Em informática designa-se por Dados<sup>1</sup> os elementos de partida que servem de base para o tratamento e sobre os quais o computador efetua as operações necessárias à tarefa em questão. Os dados são uma representação dos fatos, conceitos ou instruções de uma maneira normalizada que se adapte à comunicação, interpretação e processamento pelo ser humano ou através de máquinas automáticas.

Beal (2004, p.12) comenta que “dados podem ser entendidos como registos ou fatos em sua forma primária, não necessariamente físicos, por exemplo, uma figura armazenada na memória também é um dado”.

*“Dados são fatos isolados, representações não estruturadas que poderão ou não ser pertinentes ou úteis numa determinada situação, ou seja são apenas elementos ou valores discretos que isoladamente não têm qualquer utilidade e cuja simples posse não assegura a obtenção de quaisquer benefícios”.Varajão (1998)*

Já Côrtes (2008, p. 26) define dados como: “ [...] sucessões de fatos brutos, que não foram organizadas, processados, relacionados, avaliados ou interpretadas, representando

---

<sup>1</sup>Fonte: [https://arthurassuncao.com/assets/files/ensino/disciplinas/2016/0/inf-basica/aulas/01\\_IFSMG\\_%20Introducao-a-Informatica-I\\_v3.pdf](https://arthurassuncao.com/assets/files/ensino/disciplinas/2016/0/inf-basica/aulas/01_IFSMG_%20Introducao-a-Informatica-I_v3.pdf)

apenas partes isoladas de eventos, situações ou ocorrências. Constituem as unidades básicas a partir das quais informações poderão ser elaboradas ou obtidas.”

### ❖ Informação

Informação é um conjunto de dados, colocados num contexto útil e de grande significado que proporciona orientação, instrução e conhecimento ao seu recetor, ficando este mais habilitado para desenvolver determinada atividade. Permite resolver problemas e tomar decisões, tendo em conta que o seu uso racional é a base do conhecimento. Como tal, outra perspetiva indica-nos que a informação é um fenómeno que confere significado ou sentido às coisas, já que através de códigos e de conjuntos de dados, forma os modelos do pensamento humano.

Stair e Reynolds (2006, p. 4) comentam que “informação é um conjunto de fatos organizados de modo a ter valor adicional, além do valor de fatos propriamente dito”.

Segundo Beal (2008, p.27) “informação são fatos organizados ou combinados de forma significativa”.

Côrtes (2008, p. 27) afirma que “a informação é gerada quando os dados passam por algum tipo de relacionamento, avaliação, interpretação ou organização”.

### ❖ Conhecimento

O conhecimento<sup>2</sup> vai além de informações, pois ele além de ter um significado tem uma aplicação. O Conhecimento implica estar ciente e ter um entendimento de um conjunto de informações e de como estas informações podem ser úteis para suportar determinado processo ou tarefa, envolvendo uma combinação de instintos, ideias, regras e procedimentos que guiam acções e decisões. Pode-se dizer que o conhecimento é uma informação valiosa da mente humana que inclui reflexão, síntese e contexto.

Conforme Rascão (2001) “é a combinação de instintos, ideias, regras e procedimentos que guiam as acções e as decisões.”

---

<sup>2</sup>Fonte: [http://www.profcordella.com.br/unisanta/textos/tgs21\\_dados\\_info\\_conhec.htm](http://www.profcordella.com.br/unisanta/textos/tgs21_dados_info_conhec.htm)

Stair e Reynolds (2006, p. 5) conceituam o conhecimento como “ a consciência e o entendimento de um conjunto de informações e formas de torna-las úteis para apoiar uma tarefa específica ou tomar uma decisão”.

Côrtes (2008, p. 41) faz a seguinte explanação: “o dado é um tijolo, a informação é uma parede construída por vários tijolos e o conhecimento é um cómodo construído a partir da organização e correto relacionamento de várias paredes”.

Em suma pode-se dizer que dados são quaisquer registos ou fatos em seu estado bruto, ou seja, para os quais ainda não foi atribuído algum significado, ao passo que a informação são dados dotados de relevância e propósito, e que se exige um consenso com relação ao seu significado. As informações são valiosas, mas o conhecimento constitui um saber. Produz ideias e experiências que as informações por si só não serão capazes de mostrar. Se informação é dado trabalhado, então conhecimento é informação trabalhada.

Tabela 1: Diferença entre dados, informação e conhecimento

<b>Dado</b>	<b>Informação</b>	<b>Conhecimento</b>
<p>Simple observações sobre o estado do mundo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilmente estruturado</li> <li>• Facilmente obtido por máquinas</li> <li>• Frequentemente quantificado</li> <li>• Facilmente transferível</li> </ul>	<p>Dados dotados de relevância e propósito</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requer unidade de análise</li> <li>• Exige consenso em relação ao significado</li> <li>• Exige necessariamente a mediação humana</li> </ul>	<p>Informação valiosa da mente humana que inclui reflexão, síntese e contexto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De difícil estruturação</li> <li>• De difícil captura em máquinas</li> <li>• Frequentemente tácito</li> <li>• De difícil transferência</li> </ul>

Fonte: Davenport, Prusak - 1998 - p.18

## 2.2. Conceito de Sistemas e sua Classificação

Outro conceito fundamental é o conceito de Sistemas. Embora muitas vezes não nos demos conta, os Sistemas estão em toda parte, a vida em si é um sistema. Por consequência do avanço tecnológico, o termo “sistemas” vem-se difundindo na

sociedade moderna, portanto considera-se de máxima importância compreender primeiro o significado do conceito sistema.

Segundo Stair e Reynolds (2006, p. 7) “Um sistema é um conjunto de elementos ou componentes que interagem para atingir objetivos. Os sistemas possuem entradas, mecanismos de processamento, saídas e feedback”.

Para Rascão (2004), “Sistema pode assim ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados que trabalham juntos para atingir objetivos comuns, aceitando dados de entrada (*inputs*) e produzindo resultados (*outputs*) numa organizada transformação de processos”.

Na perspectiva de Chiavenato (2000 p.545), sistema é um "Conjunto de elementos interdependentes e interagentes ou um grupo de unidades combinadas que formam um todo organizado”. Ainda segundo o autor, sistema pode ser definido como “um conjunto ou combinações de coisas ou partes, formando um todo complexo ou unitário”.

Maximiano (2004 p.356) afirma que “Sistema é um todo complexo ou organizado. É um conjunto de partes ou elementos que formam um todo unitário ou complexo”.

Em suma, sistema é um conjunto de elementos ordenados, que se encontram interligados e interagem entre si com objetivos comuns formando um todo, e onde cada um dos elementos comporta-se, por sua vez, como um sistema cujo resultado é maior do que o resultado que as unidades poderiam ter se, funcionassem independentemente.

### ❖ Classificação de sistemas

Para Bertalanffy (1950), os sistemas podem ser classificados segundo diversas dimensões.

#### Quanto a sua constituição:

- **Sistemas Físicos ou concretos** - quando compostos de equipamentos, de maquinaria e de objetos e coisas reais. São compostos de “hardware<sup>3</sup>”;

---

<sup>3</sup>Hardware - é a parte concreta de uma máquina, como o gabinete, o teclado, o rato, a impressora, o disco rígido, a memória, entre outros itens utilizados na fabricação de um computador ou equipamentos eletrônicos.

- **Sistema Abstratos ou conceituais** - quando compostos de conceitos, filosofias, planos, hipóteses e ideias. Ou seja, os símbolos representam atributos e objetos, que muitas vezes só existem no pensamento das pessoas. São compostos de “software”<sup>4</sup>;

Na verdade, há uma complementaridade entre os sistemas físicos e sistemas abstratos. Os sistemas físicos precisam de um sistema aberto para poderem funcionar e desempenhar suas funções. A recíproca também é verdadeira. Os sistemas abstratos realizam-se somente quando aplicados a algum sistema físico.

#### Quanto a sua natureza:

- **Fechados** – que não apresentam intercâmbio com o meio ambiente que os circunda, não recebem influência do ambiente e também não influenciam;
- **Abertos** – São os sistemas que apresentam relações de intercâmbio com o ambiente, através de entradas e de saídas. Trocam matéria e energia regularmente com o meio ambiente;

A maioria dos sistemas é aberta e sofrem interações com o ambiente onde estão inseridos.

### 2.3. Sistema de Informação

Todos admitem que conhecer SI é essencial para os administradores porque a maioria das organizações precisa deles para sobreviver e prosperar. Esses sistemas podem auxiliar as empresas a entender seu alcance a locais distantes, oferecer produtos e serviços, reorganizar fluxos e trabalho e, talvez, transformar radicalmente o modo como conduzem os negócios. Existe uma interação com sistema de informação, tanto pessoal como profissional. Um sistema de informação é um tipo especializado de sistema e pode ser definido de diversas formas distintas.

Segundo Stair e Reynolds (2006, p.12) “sistemas de informação é um conjunto de elementos ou componentes relacionados que coletam (entrada), manipulam (processo) e disseminam (saída) dados e informações e oferecem um mecanismo de realimentação para atingir um objetivo”.

---

<sup>4</sup>Softwares - são programas inseridos dentro do hardware que realizam diversas tarefas. Ela é a parte lógica do computador e são compostos por comandos e declarações de dados.



Na visão de Fernandes (2007) “SI é um sistema automatizado ou mesmo manual, que abrange pessoas, máquinas e/ou métodos organizados para recolher, processar, transmitir e fornecer dados que representam informação para o utilizador”.

O’Brien (2004, p. 6) diz que sistema de informação “é um conjunto organizado de pessoas, *hardware*, *software*, redes de comunicação e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização”.

Laudon & Laudon (2001, p. 4) definem SI “como um conjunto de componentes inter-relacionados que completa (ou recupera), processa, armazena e distribui informações para dar suporte à tomada de decisão e ao controle da organização”.

Sistema de Informação é o processo no qual todos os elementos que compõem o sistema podem interagir, no caso de uma organização, todos os departamentos. Desta forma, deve-se primeiro verificar todos os processos que são executados em cada unidade departamental. Logo em seguida, para cada processo, deve-se identificar todas as entradas necessárias para a execução deles, bem como estabelecer as saídas associadas a este processo. Uma ideia errada que muitas pessoas ou mesmo organizações têm é a de que os sistemas de informação são apenas tecnologia<sup>5</sup>.

Varajão (1998) explica que “um sistema de informação pode ou não envolver a utilização de computadores. A observação da realidade permite concluir que são muito raras as organizações que não integram computadores no seu sistema.” Ou seja os SI englobam, para além da parte tecnológica, a Informação já bem descrita, bem como as suas qualidades, os procedimentos organizacionais, e até as próprias pessoas – os recursos humanos das empresas.

Um sistema de informação é composto por quatro funções básicas de acordo com Rascão (2004):

- **Input** – Engloba obtenção e assemblagem dos componentes que entram no sistema para serem computadorizados;

---

<sup>5</sup> Tecnologia é um produto da ciência e da engenharia que envolve um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas que visam a resolução de problemas.

- **Processamento** – Procedimento pelo qual os inputs são convertidos no produto acabado. Por exemplo, uma fábrica de montagem de automóveis junta os componentes e transforma-os no automóvel;
- **Output** – Resultado do processo de transformação, ou seja, o produto acabado. O produto acabado é vendido ao cliente (utilizador final).
- **Armazenamento** – Processo de armazenamento temporário dos dados (informação); por exemplo, uma empresa guarda no armazém os produtos, isto é, armazena-os temporariamente até serem vendidos.

Figura 1: Componentes de um sistema de informação



Fonte: Rascão (2004)

### 2.3.1. Objetivos de um sistema de informação

A informação é um recurso vital, ao mesmo nível que os recursos humanos ou os financeiros. De forma simples, o sistema de informação deve ser capaz de ajudar a empresa a atingir os seus objetivos. As finalidades principais dos sistemas de informação numa empresa segundo Rascão (2004) são:

- Recolher, seleccionar, tratar e analisar os dados capazes de serem transformados em informação que pode apoiar os gestores na tomada de decisão;
- Proporcionar, regulamentar a informação operacional requerida pelos gestores operacionais de forma a assegurar o funcionamento do dia-a-dia da organização;
- Proporcionar de forma regular a informação aos gestores intermédios, de modo a coordenarem as atividades da sua área de responsabilidade, para atingir os objetivos e tomarem as decisões de corrigir os eventuais desvios;

- Proporcionar de forma regular e/ou irregular a informação aos gestores de nível intermédio e de topo, de modo a permitir-lhes tomar as melhores decisões acerca do futuro da organização;
- Acrescentar valor à organização. Isto significa que o sistema de informação da organização se relacionará com sistemas de informação externos, tais como com os dos seus clientes e fornecedores, criando assim benefícios e proporcionando melhor informação.

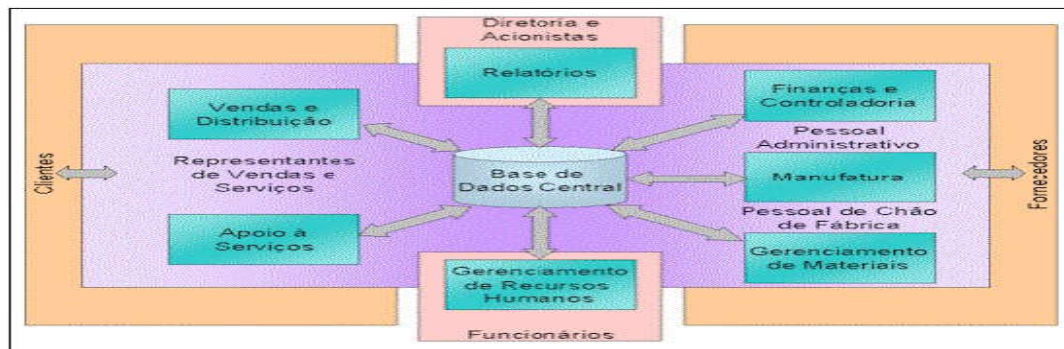
### **2.3.2. A evolução dos sistemas de informação**

O Século XX é considerado aquele do advento da Era da Informação. A partir de então, a informação começou a fluir com velocidade maior que a dos corpos físicos. Desde a invenção do telégrafo elétrico em 1837, passando pelos meios de comunicação de massa, e até mais recentemente, o surgimento da grande rede de comunicação de dados que é a Internet, o ser humano tem de conviver e lidar com um crescimento exponencial do volume de dados disponíveis. Para que houvesse a evolução dos Sistemas de Informação houve a necessidade de evoluir também os processadores e o conjunto em geral dos *desktops* e *laptops* para comportar a velocidade de informações que os Sistemas de Informação vão exigindo com a sua evolução desenfreada. O domínio da informação disponível é uma fonte de poder, uma vez que permite analisar fatores do passado, compreender o presente e, principalmente antever o futuro.

Nas décadas de 70 e 80, a tecnologia de informação era considerada por muitos executivos como um mal necessário, referindo-se ao alto custo sem, no entanto, obter-se um retorno imediato, e os investimentos nessa área passaram a ser questionados. Entretanto, no final do século XX, a tecnologia da informação transformou-se numa ferramenta fundamental para qualquer organização, pois com o uso das tecnologias disponíveis facilmente eram observados e geridos os processos. Assim, tecnologia da informação ganha status de necessidade. À medida que as organizações procuravam uma maior competitividade, o ciclo envolvendo o desenvolvimento dos produtos e serviços foram sendo reduzidos. Para alcançar esses resultados, a procura pela qualidade total e a reengenharia foram ferramentas bastante utilizadas. No entanto, isso estava distante de solucionar as dificuldades encontradas com a gestão interna dos processos organizacionais. Para atender essa demanda foram introduzidos os primeiros Sistemas

Integrados de Gestão (ERP), que dentre outras facilidades, forneciam um controle automatizado dos processos, integrando todos os setores da organização. A seguir, na Figura seguinte, detalha-se a forma de integração proporcionada pelos ERP, de acordo com RODRIGUEZ (2002); MEIRELLES (1994); CBS CONSULTING (2004).

Figura 2: Estrutura típica de um sistema ERP



Fonte: <http://www.e-combr.com.br/artigos/19-a-evolucao-dos-sistemas-de-informacao.html>

A ideia principal do ERP (*Enterprise Resource Planning*) ou Planejamento de Recursos Empresariais tem a ver com a integração das informações. Através de um único software e uma base de dados central há uma troca de informações entre os setores de recursos humanos, financeiro e marketing, por exemplo, possibilitando um acompanhamento de um processo de forma ágil e precisa. Com a necessidade cada vez mais urgente de ser competitiva e estar à frente dos concorrentes, foi introduzida a tecnologia conhecida como Sistemas de Informação executiva ou *Executive Information Systems* (EIS)<sup>6</sup>.

Segundo Furlan, Ivo, Amaral (1994, p. 07), “Os EIS são sistemas computacionais destinados a satisfazer necessidades de informação dos executivos, visando eliminar a necessidade de intermediários entre estes e a tecnologia”.

O EIS consiste em integrar todas as informações necessárias e disponíveis para que o executivo possa através de forma gráfica ou através de relatórios, fazer um acompanhamento e um controle do negócio em um único sistema de informação. O EIS trabalha com uma base de dados única, seja física ou lógica, de forma que todas

<sup>6</sup>O termo EIS foi criado no fim da década de 70 como resultado de trabalhos desenvolvidos por Rockart e Treacy, ambos pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT).

as informações fiquem disponíveis para que o executivo possa tomar a decisão, pois tempo é dinheiro, e as decisões não esperam para ser tomadas. Para que as informações cheguem rapidamente as mãos dos executivos, são construídos dispositivos computacionais que permitam uma coleta de dados nas várias bases de dados da organização e cheguem rapidamente aos executivos. O conceito de EIS muitas vezes é confundido com o de Sistemas de Apoio a Decisão (SAD)<sup>7</sup> ou *Decision Support System* (DSS). Embora eles estejam relacionados, a diferença está no público-alvo que estes atendem e no foco dos problemas que os mesmos resolvem.

O DSS surgiu estimulado pela grande crise do petróleo na década de 70, que obrigou os executivos a recorrerem aos recursos computacionais para garantirem o sucesso nos investimentos, através da análise de cenários e previsões. Os modelos típicos dessa categoria eram os financeiros, do tipo cálculo de retorno de investimento, que se baseavam em modelos matemáticos (ou fórmulas) predefinidos para trabalhar variáveis informadas e projetar resultados ou uma situação futura.

DSS engloba vários sistemas que processam transações. Basicamente, faz acesso à base de dados, sempre relacionando com outra base de modelos decisórios. O seu crescimento foi rápido dentro das organizações, pois havia muita necessidade de apoio a decisão nos vários níveis de gestão. Esta evolução continuou com softwares voltados para o relacionamento com o cliente, fornecedores e que gerem realmente conhecimento para as empresas e não somente informações, já que é com o conhecimento em mãos que pode-se agir e tomar decisões acertadas e não baseadas na intuição.

### **2.3.3. Tipos de sistema de informação**

O Administrador precisa entender o papel dos diversos tipos de Sistemas de Informação existentes nas empresas, que são necessários para apoiar a tomada de decisões e atividades de trabalho existentes nos diversos níveis e funções organizacionais.

---

<sup>7</sup> SAD é um sistema de informação computadorizado que combina modelos e dados em uma tentativa de resolver os problemas semiestruturados e alguns problemas não estruturados, com intenso envolvimento do usuário.

Devido à existência de diferentes interesses, especialidades e níveis numa organização são necessários diversos tipos de sistemas, pois nenhum sistema individual pode atender todas as necessidades de uma empresa.

Segundo os autores *Laudon & Laudon* (2004), consideram-se seis tipos de SI:

#### ❖ **Sistemas de Processamento de Transações (SPT's)**

Sistemas integrados que atendem o nível operacional são computadorizados, realizando transações rotineiras como folha de pagamento, pedidos, onde os recursos são predefinidos e estruturados. É através deles que os gerentes cuidam das operações internas e externas à empresa, são críticos, pois se deixarem de funcionar podem causar danos a outras empresas e à própria. Atendem quatro categorias funcionais: vendas/marketing, fabricação/produção, finanças/contabilidade e recursos humanos.

#### ❖ **Sistemas de Trabalhadores de Conhecimento (STC's) e Sistemas de automação de escritório**

Atendem necessidades do nível de conhecimento envolvendo trabalhadores de conhecimento, pessoas com formação universitária como engenheiros e cientistas e trabalhadores de dados que possuem educação inferior como secretárias, contadores, arquivistas. Diferenciam-se pois trabalhadores de conhecimento, que criam informações, e trabalhadores de dados, que manipulam, usam informações prontas, a produtividade destes é aumentada com o uso dos Sistemas de automação de escritório que coordenam e comunicam diversas unidades, trabalhadores, e fontes externas como clientes e fornecedores. Eles manipulam e gerem documentos, programação e comunicação, envolvendo além de textos, gráficos, hoje publicados digitalmente em forma de sites para facilitar o acesso e distribuição de informações.

Ou seja auxiliam tarefas técnicas de trabalhadores que produzem ou processam conhecimento

Entrada: Especificações de projeto ou modelo; Processamento: Modelagem; Saída: Projetos, gráficos; Usuários: Pessoal técnico.

#### ❖ **Sistemas de Informação de Gestão (SIG)**

É o estudo dos sistemas de informação nas empresas e na administração. Dão suporte ao nível de gestão através de relatórios, processos correntes, histórico, através de acessos

*on-line*, orientados a eventos internos, apoiando o planeamento controle e decisão, dependem dos SPT's para aquisição de dados, resumindo e apresentando operações e dados básicos periodicamente.

Entrada: Alto volume de dados; Processamento: Modelos simples; Saída: Relatórios/sumários executivos; Usuários: Gerentes de nível médio.

#### ❖ **Sistemas de Apoio a Decisão (SAD)**

São decisões que devem ser tomadas num ambiente complexo, que envolve várias variáveis: localização de fornecedores, localização de clientes, impostos, política. Como exemplo, podem ser citados, a localização de uma nova fábrica de automóveis ou onde deve ser montado um novo curso. Esse sistema de informação fornece aos gerentes apoio interativo de informações durante o processo de tomada de decisão.

Entrada: Pequeno volume de dados; Processamento: Interativo; Saída: Análise de decisão; Usuários: Profissionais, gerentes e decisores.

#### ❖ **Sistemas de Apoio ao Executivo (SAE's)**

Atendem o nível de gestão, os gerentes seniores que têm pouca ou nenhuma experiência com computadores servem para tomar decisões não rotineiras que exigem bom senso, avaliação e percepção. Criam um ambiente generalizado de computação e comunicação em vez de aplicações fixas e capacidades específicas. Projetados para incorporar dados externos como leis e novos concorrentes, também adquirem informações dos SIG e SAD a fim de obter informações resumidas e úteis aos executivos.

Os Sistemas de Informação relacionam-se uns com os outros a fim de atender os diversos níveis organizacionais, sendo os SPT a fonte de dados mais importante para os outros sistemas. Os SAE's são os recebedores de dados de sistemas de níveis inferiores, os outros trocam dados entre si.

#### ❖ **Sistemas de Informação de Fabricação e Produção**

É responsável pela produção de bens e serviços, tratam do planeamento, desenvolvimento, manutenção e estabelecimento de metas de produção, aquisição e armazenagem de equipamentos, matérias-primas para fabricar produtos acabados.



#### **2.3.4. Função sistema de informação**

Na perspetiva de Álvaro Rocha UFP (Março de 2002)<sup>8</sup>, numa organização, a Função Sistema de Informação é garantir a existência da informação necessária ao seu bom funcionamento, por meio de um SI otimizado e englobando todas as suas vertentes: Sistemas Manuais, Informáticos, Telecomunicações e outros. Assim, define-se por Função Sistema de Informação a área funcional das organizações responsável pelo recurso informático e pelo planeamento, desenvolvimento, exploração e gestão do sistema de informação. Embora a função de SI seja relativamente recente nas organizações, esta já é considerada uma área chave para muitas delas, sobretudo devido à importância da informação e às potencialidades estratégicas proporcionadas pelas tecnologias e sistemas de informação na resolução dos problemas organizacionais.

A Função de SI assume grande importância, tornando as suas diversas atividades e a forma como se relacionam entre si e com outras atividades não restritas à área dos SI, um fator crítico de sucesso. Assim, é importante que tenha um desempenho excelente, ou seja, uma maturidade superior, entendendo-se por tal o conjunto de políticas, estratégias, processos e ações que proporcionam proveitos e vantagens competitivos à organização. Há que se frisar que a Função SI é uma suborganização dentro da organização, e como tal incorpora as características das organizações.

#### **2.3.5. Benefícios dos sistemas de informação**

Muito se tem falado sobre inovação na área de tecnologia, facilidade de acesso às informações, globalização e vários outros assuntos. E junto com tudo isso algo muito importante cresceu e trouxe vários benefícios para as empresas, trata-se dos SI. A importância dos sistemas de informação é um imperativo no mundo dos negócios. O melhor entendimento do uso dos Sistemas de Informação e das Tecnologias de Informação ajudará a iniciar projetos com expectativas mais realistas, desenvolver planos, trabalhar com mais eficiência e realizar mais tranquilamente a implementação da estratégia do negócio, visto que a tecnologia permite processar mais rapidamente a informação, proporcionando aos gestores o acesso mais e melhor a informação.

---

<sup>8</sup> Fonte: [http://www.academia.edu/4007254/Maturidade\\_da\\_Fun%C3%A7%C3%A3o\\_Sistema\\_de\\_Inform%C3%A7%C3%A3o\\_Teoria\\_de\\_Est%C3%A1dios\\_Modelos\\_e\\_Avalia%C3%A7%C3%A3o](http://www.academia.edu/4007254/Maturidade_da_Fun%C3%A7%C3%A3o_Sistema_de_Inform%C3%A7%C3%A3o_Teoria_de_Est%C3%A1dios_Modelos_e_Avalia%C3%A7%C3%A3o)



Com a implantação dos SI a empresa conquista uma vantagem competitiva: Segundo Laudon (2007), pode-se usar o SI para conseguir liderança em custos, diferenciação de produto, foco em nicho de mercado e intimidade com o cliente e o fornecedor. Sem contar que a internet pode trazer um impacto ainda maior em relação aos seus concorrentes.

Antes de tomar qualquer decisão o empresário deverá desenvolver um sistema compatível com as necessidades da organização, e tornar o mais simples possível o manejo do sistema pelos colaboradores que estarão diretamente envolvidos com o tratamento das informações. Com o SI ajustado, o trabalho de correção será facilitado, e com as informações corretas em mãos o responsável saberá onde há ruído de informações, e assim traçar estratégias corretivas e em longo prazo traçar estratégias preventivas no sentido de que essas falhas não venham mais acontecer na empresa. Além de evitar esses problemas o SI também traz a organização benefícios como aumento da produtividade, e a diminuição de repetição de trabalhos, pois com o sistema funcionando corretamente o número de erros diminuirá consideravelmente, fazendo com que a empresa ganhe tanto em tempo de trabalho como diminuição dos custos de produção. O SI serve para aumentar a interação da empresa com seu cliente, aumentando assim o seu grau de confiança e fidelizando os seus clientes.

De acordo com Laudon (2007), “Quando uma empresa conhece de verdade os seus clientes e os atende bem, do jeito que eles querem ser atendidos, a reação típica deles é voltar a essa empresas e comprar mais, aumentando assim as receitas e os lucros da empresa.” Laudon sintetiza objetivamente a razão principal de se ter um SI bem elaborado e ativo dentro das organizações, caso contrario essa empresa não atingira as metas esperadas.

*“Os Sistemas de Informação não são estáticos, envolvendo na sua mudança as pessoas, a informação e ou a tecnologia. Não é surpresa nenhuma nos dias atuais, que tudo está em mudança e, que a internacionalização e a mundialização dos mercados impõem novas concepções às organizações e a sociedade. Os Sistemas de Informação são instrumentos que podem otimizar a comunicação e o processo de tomada de decisão, pelo que é conveniente lembrar que o processo de decisão e a comunicação são dois problemas muito sérios para a eficiência e eficácia das organizações”. Rascão (2004)*

Os sistemas de informação, se bem concebidos e bem trabalhados numa empresa, podem trazer vantagens aos mais variados níveis. Como exemplo, redução de custos, aumento da produtividade, redução do risco na tomada de decisão, melhoria da qualidade dos produtos e/ou serviços, aumento da eficiência e da eficácia, entre outros.

### **2.3.6. Componentes de um sistema de informação**

Segundo Rascão (2001) os componentes que constituem um Sistema de Informação são os seguintes:

- A Tecnologia do Processo – o computador;
- A Tecnologia do Produto – o software que permite pôr a funcionar todos os componentes do computador (software de base), bem como transformar os dados em informações (software aplicacional);
- O Produto – armazenado em Base de Dados (os dados e as informações);
- A Organização – a forma como as pessoas se agrupam para executarem os procedimentos na recolha, selecção, tratamento, análise e produção de resultados (informação);
- As Pessoas – colaboradores da organização.

As tecnologias de informação e da comunicação apenas compreendem o computador e o software que permitem o armazenamento físico da informação, processá-la e disponibilizá-la sempre que necessário.

Segundo Rascão (2001), o computador é o equipamento físico e o software compreende o conjunto de programas usados para operar o computador e transformar os dados em informações. Dados armazenados/arquivados consistem em fatos ou eventos que são processados para fornecer à gestão, as informações necessárias para a tomada de decisão.

### **2.3.7. Segurança num sistema de informação**

No mundo globalizado em que nos encontramos, uma vez que tudo gira em torno da informação é de suma importância falar sobre segurança da informação<sup>9</sup>. Atualmente, diante da crescente demanda por serviços Web<sup>10</sup> e a expansão da internet atingindo uma grande massa de usuários, milhares de vulnerabilidades são reportadas em aplicações Web<sup>11</sup>. A segurança da informação é usada para proteger este bem intangível que é a informação e é dentro das organizações que a mesma se encontra de forma mais ativa. É preciso cercar o ambiente de informações elaborando e adotando políticas de segurança no intuito de minimizar os riscos e aumentar a segurança. É importante ressaltar que é impossível conseguir segurança absoluta e investir em segurança exige um alto custo. Uma importante medida a ser tomada buscando a segurança da informação é a criação de uma política de segurança.

De acordo com Caruso (1999), “a política de segurança é uma política elaborada, implantada e em contínuo processo de revisão, sendo válida para toda a organização”.

Infelizmente, a todo o momento surgem novas vulnerabilidades e ameaças, os riscos estão relacionados com diversos componentes básicos de segurança. A análise e avaliação de riscos são uma importante maneira de realizar o levantamento de ameaças, vulnerabilidades e impactos onde os ativos de informação estão sujeitos.

Carvalho (2003) resalta a “importância do processo de criptografia<sup>12</sup> e descryptografia<sup>13</sup>, onde o conceito de chave contém informações importantes que o remetente e o destinatário possuem”.

Para Terada (2000), “criptografia objetiva esconder informações sigilosas de qualquer pessoa sem autorização para lê-las, desde que a pessoa não tenha ou conheça a chave secreta de criptografia”.

Ao falar de segurança da informação, é preciso entender quatro pilares fundamentais:

---

<sup>9</sup>Fonte: <http://www.atenas.edu.br/Faculdade/arquivos/NucleoIniciacaoCiencia/REVISTAS/REVIST2011/6.pdf>

<sup>10</sup>Um serviço Web é um conjunto de funções de aplicação relacionadas que podem ser invocadas programaticamente na Internet.

<sup>11</sup>Aplicações Web são sistemas de informática projetados para utilização através de um navegador, através da internet ou aplicativos desenvolvidos utilizando tecnologias web *HTML*, *JavaScript* e *CSS*. Pode ser executado a partir de um servidor HTTP (*WebHost*) ou localmente, no dispositivo do usuário.

<sup>12</sup>Criptografia trata-se de um conjunto de regras que visa codificar a informação de forma que só o emissor e o receptor consiga decifrá-la.

<sup>13</sup>Descryptografia é a operação inversa da criptografia.

- Confidencialidades - às informações desta categoria só podem ser acedidas dentro das organizações por pessoas autorizadas e devem ser protegidas de acesso externo.
- Autenticidade - de informação visa confirmar se as informações são de fato verdadeiras.
- Integridade - representa a capacidade de se confirmar se a informação esta correta e não foi corrompida.
- Disponibilidade - a informação deve estar disponível para todos aqueles que necessitarem dela para a realização dos objetivos da organização.

A segurança da Informação não deve somente proteger e preservar as informações dentro das organizações, ela também deve estar preparada caso ocorra uma falha e quebre a segurança e informações confidenciais vazem ou sejam destruídas. É preciso que se tenha um plano de contingência bem elaborado a ser seguido, visando a recuperação destas informações restabelecendo o funcionamento normal da organização.

### **2.3.8. Arquitetura de um sistema de informação**

Conforme Rascão (2004)<sup>14</sup>, “O conceito de arquitetura está a tornar-se menos uma opção e mais uma necessidade, para permitir pôr alguma ordem e controle nos investimentos em infraestruturas tecnológicas dos sistemas de informação.”

A visão de qualquer arquitetura é justificada pela necessidade de representar o todo (a informação e ou a tecnologia de suporte) podendo assim através do desenvolvimento da arquitetura global representar o todo, as partes e os seus inter-relacionamentos.

Podem-se diferenciar dois tipos de arquitetura:

#### **❖ Arquitetura lógica do Sistema de Informação**

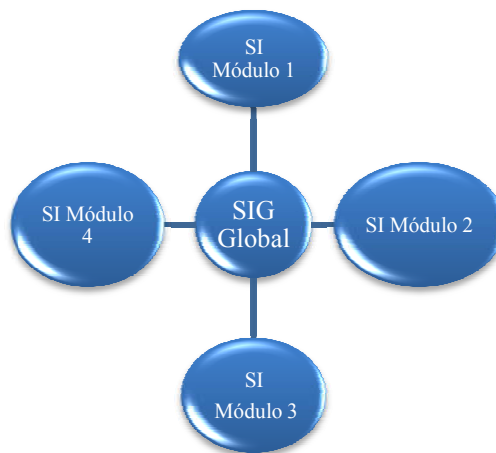
A arquitetura lógica representa o modo como o sistema funciona e os inter-relacionamentos. Ela traça com exatidão os atributos e os relacionamentos de cada uma

---

<sup>14</sup> Fonte: Rascão José poças, (2004) Sistemas de informação para as organizações. 2.ed. Lisboa. Edições Silabo

das entidades de dados abrangidas em um propriedade organizacional ou problema de negócio a ser solucionado com apoio de TI.

Figura 3: Arquitetura Lógica de um SI

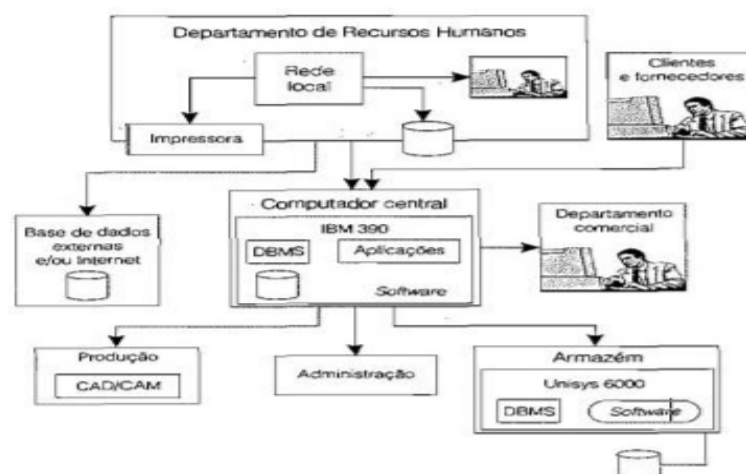


Fonte: Rascão (2004)

### ❖ Arquitetura Física do Sistema de Informação

Essa arquitetura, como o nome indica, representa toda a infraestrutura tecnológica a ser utilizada no sistema.

Figura 4: Arquitetura Física de um SI



Fonte: Rascão (2004)

### 2.3.9. Sistema De gestão de aprendizagem

O ensino a distancia, hoje em dia, assume-se já como uma forma específica de formação, funcionando de forma independente ou como complemento ao ensino tradicional, suportada pela evolução tecnológica e pelas fontes de informação disponibilizadas em resultado desta. A evolução do *e-learning* resultou do desenvolvimento da sociedade da informação e tem gerado impactos significativos no desenvolvimento económico e sociocultural a nível global. A tecnologia tem registado sucessivos avanços e o ensino e formação têm de ser capazes de a integrar nos seus processos, enriquecendo os tradicionais e possibilitando a criação de novas abordagens. As necessidades de docentes e estudantes modificaram. Os docentes precisam de preparar as suas aulas de forma mais eficiente e apelativa para o estudante. Para os estudantes, para além da necessidade de obter ganhos ao nível da eficiência e do tempo, torna-se necessário o encorajamento do estudo autónomo (Cavus, 2015).

O desenvolvimento dessas ferramentas e materiais utilizados em cursos online ou baseados na *web*, resultou em grande parte devido à mudança de perspetivas em relação ao uso da informação disponível na internet. A internet oferece inúmeras ferramentas e pacotes de aplicações para o ensino e formações que podem ser utilizadas durante todo o ciclo de aprendizagem, permitindo o aumento da eficácia e eficiência do processo e a possibilidade de abranger grandes massas (Cavus, 2015). O sucesso da sua eficiente utilização aconteceu, principalmente, devido ao aparecimento dos Sistemas de Gestão da Aprendizagem – *Learning Management Systems* (LMS), também conhecidos por Ambientes Virtuais de Aprendizagem ou simplesmente Plataformas de *e-learning*. Os Sistemas de Gestão da Aprendizagem (SGA) são ferramentas imprescindíveis ao processo de ensino/aprendizagem, que permitem acompanhar a construção do conhecimento individual dos alunos por meio do registo da discussão, reflexão e colaboração. Estes sistemas abrangem funcionalidades de armazenamento, distribuição e gerência de conteúdos de aprendizado, de forma interativa e gradativa. Deste modo, é possível registar e apresentar as atividades do aluno, bem como seu desempenho, além da emissão de relatórios, propiciando o aperfeiçoamento do processo de ensino/aprendizagem.

Em outras palavras, estes ambientes têm como objetivo primordial apoiar o processo de

aprendizado, quer seja à distância, denominado de *e-learning*, quer seja semipresencial, denominado *Blending Learning* (MACDONALD, 2006).

Por consequência, eles proporcionam e facilitam diversas formas de interação, como as que ocorrem entre os próprios alunos, entre os alunos e o conteúdo, e entre os alunos e o professor. Seguem algumas das características básicas deste tipo de sistema:

- Recursos interativos;
- Controle das atividades e monitorização de todas as interações e acessos dos alunos;
- Compatibilidade com as especificações existentes de conteúdos;
- Gestões de conteúdo, que permite aos instrutores criarem cursos;
- Sistemas Colaborativo de Aprendizagem, o que permite pessoas com interesses comuns trabalharem em grupo;
- Adatação do conteúdo e adequação às necessidades do aprendiz.

Segundo Passos (2006), os Sistemas de Gestão de Aprendizado têm trazido vantagens às práticas educativas, tais como:

- Redução de custos;
- Rápida distribuição e alteração dos conteúdos;
- Permite ao aprendiz fazer seu próprio percurso;
- Disponibilização de recursos interativos, tais como e-mail, fórum, sala de discussão, e vídeo-conferência para sistematizar as intervenções;
- Disponibilidade a qualquer hora e local.

## CAPITULO III

### 3. O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM SI

#### 3.1. Desenvolvimento de um Sistema de Informação

O desenvolvimento de SI (DSI) visa introduzir mudanças nos SI das organizações com o principal objetivo de melhorar a qualidade do seu desempenho. O Processo de Desenvolvimento de um SI (PDSI)<sup>15</sup> define as etapas e atividades necessárias para percorrer o caminho de DSI, desde a fase em que se tem conhecimento da existência do problema, até à instalação da solução desejada. As atividades determinam a maneira como as etapas são levadas a cabo, fazendo uso de um conjunto de técnicas e métodos que, por sua vez, podem ser auxiliadas por diferentes ferramentas tecnológicas.

Segundo Carvalho e Amaral (1993) “O Desenvolvimento de Sistemas de informação caracteriza-se, fundamentalmente, como sendo um processo de mudança que visa melhorar o desempenho de um (sub) sistema de informação.” Referindo-se a todas as atividades envolvidas na produção de SI que suportem adequadamente a organização, não só no apoio aos processos, mas também na criação de vantagens competitivas.

*“O sucesso do Sistema de Informação dependerá intrinsecamente do sucesso da atividade de DSI, dado que os SI têm atualmente impacto em praticamente todos os processos da organização, por consequência, o DSI assume um papel preponderante como processo chave no sucesso das organizações.”*  
Varajão (2005)

#### 3.2. Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistema de Informação

Nos anos 70 (filosofia de DSI é o desenvolvimento estruturado) surge o conceito de ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas (SDLC – *Systems Development Life Cycle*). Modelos de ciclo de vida descrevem as etapas do processo de desenvolvimento de sistemas e as atividades a serem realizadas em cada etapa. O termo modelo do ciclo de vida é utilizado para descrever um modelo que visa descrever um grupo de atividades e a forma como elas se relacionam. Os modelos mais sofisticados incluem ainda uma descrição de quando e como se deve mover de uma atividade para a próxima e

---

<sup>15</sup> Fonte: [http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/risci/pdfs/P381583.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/risci/pdfs/P381583.pdf)



os *deliverables* que devem ser produzidos em cada etapa. A razão pela qual estes modelos são tão conhecidos é o fato de ajudarem as equipes de desenvolvimento, e em particular os gestores, a obter uma visão geral do projeto. Estes “modelos de ciclo de vida” ou “modelos de processos” são tipicamente produzidos a partir de uma perspectiva de que poderão existir vários modelos para o mesmo processo. Nenhum modelo é capaz de dar uma visão completa de um determinado processo.

Segundo Lopes et al (2005), “Apareceu o conceito de ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas de informação (SDLC – Systems Development Life Cycle) que descreve como deveria ser processo de DSI.”

*“O ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas (SDLC) é um modelo conceitual utilizado no gerenciamento de projetos, que descreve as etapas envolvidas em um projeto de desenvolvimento de sistema de informação, a partir de um estudo inicial de viabilidade através de manutenção da aplicação concluída” Rouse (2009)*

Os ciclos de vida são:

#### ❖ **Desenvolvimento sequencial linear**<sup>16</sup>

Como o nome indica, os modelos sequenciais organizam o processo em uma sequência linear de fases. O principal modelo desta categoria é o modelo em cascata, a partir do qual os outros diversos modelos foram propostos, inclusive a maioria dos modelos incrementais e evolutivos.

#### ❖ **Desenvolvimento Evolutivo**

Sistemas de software, como quaisquer sistemas complexos, evoluem ao longo do tempo. Seus requisitos, muitas vezes, são difíceis de serem estabelecidos ou mudam com frequência ao longo do desenvolvimento (PRESSMAN, 2011). Assim, é importante ter como opção modelos de ciclo de vida que lidem com incertezas e acomodem melhor as contínuas mudanças. Alguns modelos incrementais, dado que preconizam um desenvolvimento iterativo, podem ser aplicados a esses casos, mas a grande maioria deles toma por pressuposto que os requisitos são bem definidos.

---

<sup>16</sup> Fonte: <https://inf.ufes.br/~falbo/download/aulas/es-g/2005-2/NotasDeAula.pdf>

Modelos evolucionários ou evolutivos buscam preencher essa lacuna. Enquanto modelos incrementais têm por base a entrega de versões operacionais desde o primeiro ciclo, os modelos evolutivos não têm essa preocupação. Muito pelo contrário: na maioria das vezes, os primeiros ciclos produzem protótipos ou até mesmo apenas modelos. À medida que o desenvolvimento avança e os requisitos vão ficando mais claros e estáveis, protótipos vão dando lugar a versões operacionais, até que o sistema completo seja construído. Assim, quando o problema não é bem definido e ele não pode ser totalmente especificado no início do desenvolvimento, é melhor optar por um modelo evolutivo. O sistema é construído em diferentes etapas, sendo, em cada etapa, construída uma versão do sistema que vai evoluindo. Cada versão satisfaz os requisitos conhecidos sendo avaliada pelo cliente final que ajuda a clarificar e detalhar os requisitos que vão levar a construção de uma nova versão.

#### ❖ **Desenvolvimento Incremental**

No entender de Lopes et al (2005) “o modelo incremental baseia-se na ideia de que se pode construir sistemas em várias versões, cada um com um conjunto específico de sistema”.

No desenvolvimento incremental, o sistema é dividido em subsistemas ou módulos, tomando por base a funcionalidade. Baseia-se na ideia que se pode construir um sistema em várias versões, cada uma com um conjunto específico de funções. Na primeira versão são desenvolvidas as funções mais importantes. Esta versão é utilizada e avaliada pelo cliente final, desenvolvendo-se um novo plano para o próximo incremento. O processo é repetido após cada incremento, até que o sistema completo esteja construído.

#### **3.2.1. Modelos de desenvolvimento de sistema de informação**

Modelos de ciclo de vida<sup>17</sup> descrevem as etapas do processo de desenvolvimento de sistemas e as atividades a serem realizadas em cada etapa. A definição dessas etapas e atividades possibilitam prover marcos e pontos de controlo para avaliação da qualidade e gerência do projeto. O estudo do processo de desenvolvimento provocou o surgimento de várias propostas de ciclo de vida que incluem desde o simples modelo artesanal de codificar e consertar até o modelo espiral. O aumento da

---

<sup>17</sup> Fonte: <http://www.diegomacedo.com.br/modelos-de-ciclo-de-vida/>

complexidade e tamanho dos sistemas gerou algumas propostas de ciclo de vida levando em conta o desenvolvimento de sistemas em grande escala envolvendo grandes equipas. Isto acarretou uma mudança de enfoque com ênfase no desenvolvimento de sistemas e não apenas de programas.

Os modelos mais sofisticados incluem ainda uma descrição de quando e como se deve mover de uma atividade para a próxima e os *deliverables* que devem ser produzidos em cada etapa. Estes “modelos de ciclo de vida” ou “modelos de processos” são tipicamente produzidos a partir de uma perspetiva de que poderão existir vários modelos para o mesmo processo:

### ❖ **Modelo em Cascata**

O modelo clássico ou cascata, que também é conhecido por abordagem “*top-down*”, foi proposto por Royce em 1970. Até meados da década de 1980 foi o único modelo com aceitação geral. Esse modelo foi derivado de modelos de atividade de engenharia com o fim de estabelecer ordem no desenvolvimento de grandes produtos de *software*. Comparado com outros modelos de desenvolvimento de *software*, este é mais rígido e menos administrativo. Grande parte do sucesso do modelo cascata está no fato dele ser orientado para documentação.

A ideia principal que o dirige é que as diferentes etapas de desenvolvimento seguem uma sequência:

- A saída da primeira etapa “flui” para a segunda etapa e a saída da segunda etapa “flui” para a terceira e assim por diante. As atividades a executar são agrupadas em tarefas, executadas sequencialmente, de forma que uma tarefa só poderá ter início quando a anterior tiver terminado;
- O desenvolvimento é visto como um fluir constante para frente (como uma cascata) através das fases de estudo de Viabilidade, Identificação de Requisitos, análise detalhada, desenho, codificação, implementação e teste e Manutenção.

### ❖ **Prototipagem**

Prototipagem é o processo que propicia ao desenvolvedor criar um modelo do sistema que será implementado. O protótipo serve como um mecanismo para a identificação dos

requisitos do sistema. Neste modelo, é construída uma primeira versão (parcial) do sistema, sendo melhorada através de sucessivas iterações (verificações feitas pelos utilizadores) até que reflita corretamente o sistema pretendido. A prototipagem é uma técnica para ajudar engenheiros de software e clientes a entender o que está a ser construído quando os requisitos não estão claros.

### ❖ **Modelo V**

O modelo V foi proposto por *Jensen e Tonies* (1979) e esse modelo pode ser visto como uma evolução do modelo em cascata. Neste modelo o processo de DSI é basicamente dividido em duas partes, as duas pernas do V, a parte da especificação e a da verificação e validação. Esse modelo sugere que nenhuma fase pode ser considerada completa, e a seguinte começar, até que o documento produzido esteja completo. A conexão entre os lados direito e esquerdo do modelo em V implica que, caso sejam encontrados problemas em uma atividade de teste, a correspondente fase do lado esquerdo e suas fases subsequentes podem ter de ser executadas novamente para corrigir ou melhorar esses problemas.

O modelo V retrata a importância do teste do software no início do desenvolvimento do ciclo e garante a qualidade do software, porque este é testado várias vezes ao longo do ciclo. Basicamente o ciclo de desenvolvimento do modelo segue a seguinte sequência: especificação, requisitos, desenho, código, testes unitários, integração, testes, sistema, testes, aceitação, testes, especificação/desenho de código, testes unitários, requisitos, revisão, aceitação do sistema, testes de revisão, especificação/ desenho de código, testes de aceitação do sistema, desenho e revisão.

### ❖ **Desenvolvimento de SI Web**

O Modelo W foi proposto por *Sherrel e Chen* (2001) e trata-se de uma abordagem que resulta do modelo V. Esta adaptação baseia-se na substituição da fase de codificação por uma fase designada por implementação incremental, que inclui uma etapa de validação com o cliente, devido à importância que a interface como utilizador tem nestes sistemas.

### ❖ **Modelo Espiral**

O modelo espiral segundo Boehm (1988) foi evoluindo ao longo do tempo e foi desenvolvido para incluir os melhores aspetos do ciclo de vida convencional e da prototipagem, acrescentando uma nova fase, análise de risco, inexistente em qualquer um dos modelos anteriormente referidos. Este Abrange as melhores características tanto do ciclo de cascata como prototipagem. Combina a natureza iterativa da prototipagem com os aspetos controlados e sistemáticos do modelo linear sequencial (cascata). Fornece potencial para o desenvolvimento rápido de versões incrementais do SI. Foi acrescido de uma nova fase, a análise de risco.

Cada ciclo na espiral representa uma fase do processo de software, o ciclo mais interno está concentrado nas possibilidades do sistema, o próximo ciclo porem está concentrado na definição dos requisitos do sistema. Já o ciclo um pouco mais externo, está concentrado no projeto do sistema, um ciclo ainda mais externo está concentrado na construção do sistema. Não existem fases fixas no modelo. As fases mostradas na figura são meramente exemplos. A gerência decide como estruturar o projeto em fases.

O Modelo Espiral é, atualmente, a abordagem mais realística para o desenvolvimento de sistemas de informação/*software* em grande escala pois usa uma abordagem que capacita o desenvolvedor e o cliente a entender e reagir aos riscos em cada etapa evolutiva.

### ❖ **Modelo Interativo e Incremental**

Este modelo é uma extensão do modelo espiral sendo porém mais formal e rigoroso. Neste modelo é criado um protótipo do software, geralmente sem um processo formal de desenvolvimento, utilizada para elucidar ou validar os requisitos do produto. Seria basicamente vários ciclos de cascatas em miniatura. Assim se consegue ter um feedback do cliente de forma mais rápida.

A ideia básica por trás da abordagem iterativa é desenvolver um sistema de software incremental, permitindo ao desenvolvedor tirar vantagem daquilo que foi aprendido durante a fase inicial de desenvolvimento de uma versão do sistema.

### ❖ **Desenvolvimento em Componentes**

O desenvolvimento baseado em componentes incorpora características de tecnologias orientadas a objetos no modelo espiral. A atividade de engenharia começa com a identificação de classes candidatas. Se a classe existe, ela será reutilizada. Se a classe não existe, ela será desenvolvida nos moldes do paradigma de orientação a objetos.

### ❖ **Modelo RAD**

*Rapid application development* (RAD), também conhecido como Desenvolvimento Rápido de Aplicação, é um modelo de processo de desenvolvimento de software iterativo e incremental que enfatiza um ciclo de desenvolvimento extremamente curto (entre 60 e 90 dias). O termo foi registado por James Martin em 1991 e tem substituído gradativamente o termo de prototipagem rápida que já foi muito utilizada no passado. Não é um modelo e baseia-se em que um modelo de ciclo de vida formal é ineficiente e muitas revisões e documentações geradas pelos modelos em cascata e em espiral são perda de tempo, a formalidade dificulta a comunicação com o cliente, não há um modelo de ciclo de vida bem definido: há uma sequência de integrações evolucionárias ou protótipos que são revisados com o cliente (os requisitos são levantados a partir destas iterações).

## **3.3. Fases do Processo**

Foi assumido que DSI é uma atividade de intervenção que visa melhorar o sistema de informação de uma organização. Assim sendo constata-se que em qualquer paradigma de DSI, podemos ver um determinado conjunto de fases que qualquer processo de DSI deverá conter, são esses: estudo de viabilidade, engenharia de requisitos, levantamento de requisitos, desenho, codificação, teste e implementação e manutenção.

### ❖ **Estudo de Viabilidade**

Lopes et al (2005) define estudo de viabilidade como “um estudo preliminar que pretende investigar as necessidades de informação dos utilizadores e avaliar soluções alternativas e recursos necessários, bem como os custos e benefícios da intervenção e consequentemente a sua viabilidade”.

O estudo da viabilidade de um projeto de software é o ponto de partida para a criação do relatório de viabilidade e obtenção dos requisitos. É uma visão geral do sistema e de como ele será utilizado dentro de uma organização. O resultado do estudo pode ser um documento escrito com uma especificação preliminar e um plano de desenvolvimento. No caso de projetos de pequena dimensão ou quando o desenvolvimento é consequência do planeamento de SI pode não ser necessário realizar esta fase. Estudar a viabilidade significa apresentar alternativas para a empresa tomar importantes decisões. A equipa de análise deverá apresentar um relatório detalhado, demonstrando custos e benefícios que suas alternativas trarão à empresa.

### ❖ Engenharia de Requisitos

A engenharia de requisitos é um processo que engloba todas as atividades que contribuem para a produção de um documento de requisitos e sua manutenção ao longo do tempo.

Para Lopes et al (2005), “o processo de ER deve ser descrito como a conversão de informação sobre os sistemas existentes, as necessidades dos *Stakeholders*, as normas organizacionais, a regulamentação e o domínio, para produzir requisitos e especificações e modelos do sistema.”

Requisitos têm um papel central no processo de software, sendo considerados um fator determinante para o sucesso ou fracasso de um projeto de software. O processo de levantar, analisar, documentar, gerir e controlar a qualidade dos requisitos é chamado de Engenharia de Requisitos. Este processo deve ser precedido de estudos de viabilidade que, a partir das restrições do projeto, determinam se este é ou não viável e se deve prosseguir para a identificação dos requisitos. A análise de requisitos é um processo que envolve o estudo das necessidades do usuário para se encontrar uma definição correta ou completa do sistema ou requisito de *software*. Essa análise é vital para o desenvolvimento do sistema, ela vai determinar o sucesso ou o fracasso do projeto. Os requisitos colhidos devem ser quantitativos, detalhados e relevantes para o projeto. Pois eles fornecerão a referência para validar o produto final, estabelecerão o acordo entre cliente e fornecedor sobre o que é que o *software* fará e consequentemente reduzirão os custos de desenvolvimento, pois requisitos mal definidos implicam numa repetição de trabalho.

### ❖ **Desenho**

Esta fase envolve a identificação e avaliação de soluções alternativas que satisfaçam a especificação de requisitos.

Segundo Lopes et al (2005), durante esta fase são elaborados:

Desenho de formulários e menus para entrada de dados; Desenho dos dados para saída de resultados; Desenho de processo: especifica a arquitetura geral do sistema; Desenho das estruturas dos dados fundamentais; Desenho de códigos: especifica os códigos que serão usados no sistema para codificar as diferentes entidades; Desenho de testes: criação de uma especificação de testes para cada uma das diferentes funções a executar pelo sistema; Desenho do equipamento, detalhando todos os dispositivos de hardware necessários; Desenho de comunicações, detalhando todo o software e hardware necessário; Desenho da base de dados que suportará o sistema em desenvolvimento; Desenho da interface, focando-se nos aspetos relacionados com a interação homem máquina.

### ❖ **Codificação, Testes e Implementação**

A transformação de um projeto para um código deve ser a parte mais evidente do trabalho da engenharia de software, mas não necessariamente a sua maior porção.

Esta fase divide-se em duas:<sup>18</sup>

- Construção do sistema, ou seja, a codificação (escrita em linguagem de programação) e testes (unitários, sistema, volume, integração, aceitação) a partir da especificação de desenho.
- E Implantação do sistema, trata-se da Instalação do sistema no seu contexto de utilização na organização, assegurando que o sistema desenvolvido está devidamente testado e operacional.

Lopes et al (2005) afirma que “durante o processo de construção, realizam-se vários testes para garantir o bom funcionamento do sistema, em termos de requisitos funcionais e não funcionais”. Os testes mencionados acima podem ser:

---

<sup>18</sup>Fonte: <http://sinformatics.atwebpages.com/pdf/metodologias.pdf>



- Teste de unidade: testar módulos ou programas individualmente;
- Teste de sistema: testar o sistema completo;
- Teste de Volume: testar o sistema com grandes volumes de dados, de acordo com o esperado na realidade;
- Teste de integração: testar a ligação e a interação entre todos os módulos que constituem o sistema;
- Teste de aceitação: testar o grau de aceitação por parte dos utilizadores.

### ❖ **Manutenção**

A manutenção pode ser vista como o processo de alterar, corrigir ou até mesmo de acrescentar algo no SI após ser implementado na organização ou empresa. São várias as razões que podem levar um software a manutenção, como por exemplo, erros, mudanças no processo, novos requisitos, problemas com equipamentos, ou mudanças ambientais.

#### **3.3.1. Falhas no processo de desenvolvimento de sistema de informação**

Mesmo seguindo todas as etapas no processo de DSI, há grande probabilidade que haja falhas. Grande parte dos projetos falha na construção do sistema desejado, dentro do tempo previsto e do orçamento estimado.

Em 1994, 16.2% dos projetos de software terminavam dentro do orçamento e prazo planeados e em 2003, 34% dos projetos de software terminavam dentro do orçamento e prazo planeados<sup>19</sup>.

Algumas das causas das falhas no processo DSI são incompleto levantamento e especificação de requisitos, pouco envolvimento e fraca comunicação entre participantes do projeto, pouco reutilização de componentes e pouca documentação do sistema.

Outro motivo que Lopes et al (2005) apresenta em relação aos atrasos no processo de DSI é “o baixo custo do nível de reutilização de componentes. Apesar de, a nível de componentes de *software*, essa reutilização ter crescido, tendo sido impulsionada com

---

<sup>19</sup> Fonte: <http://sinformatics.atwebpages.com/pdf/metodologias.pdf>

as abordagens orientadas a objetos e com a utilização de padrões de software, é pouco, ou quase nada utilizado, em fases de DSI”.

### 3.4. Técnicas ModelaçãoUML

A UML (*Unified Modeling Language*)<sup>20</sup>, que significa Linguagem Unificada de Modelagem é uma linguagem padrão para modelagem orientada a objetos. Surgiu da fusão de três grandes métodos, do BOOCH, OMT (Rumbaugh) e OOSE (Jacobson). Tem como papel auxiliar, a de visualizar o desenho e a comunicação entre objetos. Permite que os programadores visualizem os produtos de seu trabalho em diagramas padronizados, e é muito usada para criar modelos de sistemas de software. Além de fornecer a tecnologia necessária para apoiar a prática de engenharia de software orientada a objetos, a UML poderá ser a linguagem de modelagem padrão para modelar sistemas concorrentes e distribuídos. É uma linguagem de modelagem única, comum e amplamente utilizável. Embora com a UML seja possível representar o software através de modelos orientados a objetos, ela não demonstra que tipo de trabalho deve ser feito, ou seja, não possui um processo que define como o trabalho tem que ser desenvolvido. O objetivo então é descrever “o que fazer, como fazer, quando fazer e porque deve ser feito”. É necessária a elaboração completa de um dicionário de dados, para descrever todas as entidades envolvidas, refinando, com isso, os requisitos funcionais do software. A Linguagem Unificada de Modelagem possui diagramas (representações gráficas do modelo parcial de um sistema) que são usados em combinação, com a finalidade de obter todas as visões e aspetos do sistema.

Os Diagramas da UML estão divididos em Estruturais e Comportamentais:

#### ❖ Diagramas Estruturais

- De Classe: Este diagrama é fundamental e o mais utilizado na UML e serve de apoio aos outros diagramas. O Diagrama de Classe mostra o conjunto de classes com seus atributos e métodos e os relacionamentos entre classes.
- De Objeto: O diagrama de objeto está relacionado com o diagrama de classes e é praticamente um complemento dele. Fornece uma visão dos

---

<sup>20</sup> Fonte: <http://www.infoescola.com/engenharia-de-software/uml>

valores armazenados pelos objetos de um Diagrama de Classe em um determinado momento da execução do processo do software.

- De Componentes: Está associado à linguagem de programação e tem por finalidade indicar os componentes do software e seus relacionamentos.
- De implantação: Determina as necessidades de hardware e características físicas do Sistema.
- De Pacotes: Representa os subsistemas englobados de forma a determinar partes que o compõem.
- De Estrutura: Descreve a estrutura interna de um classificador.

❖ Diagramas Comportamentais

- De Caso de Uso (Use Case): Geral e informal para fases de levantamento e análise de Requisitos do Sistema.
- De Máquina de Estados: Procura acompanhar as mudanças sofridas por um objeto dentro de um processo.
- De Atividades: Descreve os passos a serem percorridos para a conclusão de uma atividade.
- De Interação: Dividem-se em:
  - De Sequência: Descreve a ordem temporal em que as mensagens são trocadas entre os objetos.
  - Geral interação: Variação dos diagramas de atividades que fornece visão geral dentro do sistema ou processo do negócio.
  - De comunicação: Associado ao diagrama de Sequência, complementando-o e concentrando-se em como os objetos estão vinculados.
  - De tempo: Descreve a mudança de estado ou condição de uma instância de uma classe ou seu papel durante o tempo.

## CAPÍTULO IV – CASO PRÁTICO

### 4. Desenvolvimento do Sistema de Informação da Escola de Condução

Para um melhor entendimento do caso prático sobre o **Sistema de Gestão e de Aprendizagem: Escola de Condução Melo**, foram construídos dois pequenos sistemas de informação, um para gestão da escola de condução e outro para a aprendizagem para ajudar na interação aluno e professor que será descrito por SGAEC no qual se destaca o percurso da Escola de Condução Melo sediada em Ribeira Grande - Santo Antão. Para um melhor conhecimento dos sistemas a serem desenvolvidos foi realizada uma entrevista ao Empresário Arlindo Da Conceição Melo (apresentar-se-á o respetivo relatório) e por fim serão apresentados os protótipos do Sistema de informação com base no *Laravele* com base no *Moodle*.

#### 4.1. Conceito de Escola de Condução

A definição das Micro Pequenas e Médias Empresas (MPME's) (na qual esta incluído a escola de condução) tem sido muito discutido e não existe um consenso entre os autores. Não existe um conceito universalmente aceite do que sejam MPME's, isto é, varia de país para país. A classificação, as características e responsabilidades das mesmas pode depender, entre outras coisas, do grau de desenvolvimento de cada país ou região onde encontram-se localizadas.

Em Cabo Verde as MPME's são consideradas elementos fundamentais no plano de sustentação económica e no desenvolvimento regional, uma vez que têm uma enorme capacidade de gerar riqueza e criar emprego.

Segundo o Instituto de Emprego e Formação Profissional (IEFP), são considerados pequenas empresas, todas aquelas que independentemente da sua actividade, possuem um número superior a 5 trabalhadores e inferior a 11 e tenha um capital social inferior a dois milhões de escudos (\$ CVE). Médias empresas são aquelas cujo número de trabalhadores se encontra entre 11 a 50 e volume de negócios não é superior a 150 milhões de escudos (\$CVE).

O estatuto REMPE engloba as micro e pequena empresa e considera as segundas as que empregam entre seis a dez trabalhadores e ou que tenha um volume de negócios superior a 5.000.000\$00 (cinco milhões de escudos) e inferior a 10.000.000\$00 (dez milhões de escudos).

Poder-se-á definir Escola de Condução Melo, como sendo um estabelecimento privado onde se pode obter a carta de condução para conduzir automóveis ligeiras, pesadas e motociclos. Numa escola de condução o ensino está dividido em duas partes: as aulas teóricas e as práticas. As teóricas poderão ser de código de estradas e mecânica, enquanto as práticas poderá ser instruções ligeiras e pesada onde poderá pôr em prática os conceitos estudados nas aulas teóricas. Uma escola de condução só prepara o aluno para a realização do exame que será feito pelos serviços centrais dos transportes rodoviários. A priori para a realização do exame teórico e só depois de ter feito o exame teórico o aluno receberá uma licença de aprendizagem e estará habilitado para receber as aulas práticas de condução. Uma carta de condução é emitida somente pelos serviços centrais dos transportes rodoviários e autoriza o seu titular a conduzir uma ou mais categorias de veículos. As categorias de automóveis são as seguintes:

- A – Motociclos;
- B – Automóveis ligeiros; (18 anos)
- C – Automóveis pesados de mercadoria; (21 anos)
- D – Automóveis pesados de passageiros; (um ano de experiencia com categoria C)
- E – Veículos articulados ou conjunto de veículos cujo tractor pertença a uma das categorias B, C ou D, mas que, eles próprios não se integram numa dessas categorias;
- F – Veículos de categoria B quando utilizados em serviço público.

## **4.2. Descrição da Escola Condução Melo**

### **4.2.1. Historial da escola**

Há um vasto leque de razões que levam as pessoas a criarem o seu próprio negócio, estas muitas vezes estão relacionadas com a própria personalidade da pessoa. A ideia de criar o projeto enquadra-se na vertente prevenção Rodoviária, visto que tratava-se de uma solicitação de dois senhores que precisavam de ajuda, trouxeram um livro de regra

e sinal para preparara-los a obterem a carta de condução visto que na ilha não existia uma escola para tal formação. Porém a ideia não se restringiu somente nas aulas teóricas regras e sinais, abrangeu também mecânica e instrução de ligeira e pesada, tendo em conta a ausência de uma escola na Ilha.

A população da Ribeira Grande que pretendiam frequentar as aulas (teóricas e práticas) para obtenção da carta de condução, tinham de que deslocar até a ilha vizinha São Vicente, onde existia a escola de condução mais próxima. Desta forma ARLINDO MELO teve a ideia de criar uma escola de condução no concelho, para servir as populações de todas as freguesias e lugares envolventes. Assim foi fundada esta escola de condução que tem por nome ESCOLA DE CONDUÇÃO MELO, situado no coração da Ribeira Grande, atrás da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Rosário, a Escola de Condução Melo foi nos finais dos anos 89/90, ano em que terminou os Estudos na escola técnica em São Vicente quando regressou a sua terra natal para trabalhar na área de formação (Eletricidade).

A sua primeira sala de aula era na casa dos pais, no início sem condições e era clandestino, pouco tempo depois teve necessidade de comprar um carro de marca Toyota Corola velho, as Instruções ainda eram clandestinas.Com a expansão da Escola para a cidade do Porto Novo em 1992, foi necessário comprar um Toyota para dar conta do sucesso da escola.

Em 1995 fez a formação de Instrutor em São Vicente na Rodoviária de Lisboa. Em 2003 conseguiu o Alvará nº 1252489608, mas a Escola foi encerrada porque os automóveis eram velhos e sem segurança, não tinham direção assistida e outras características que melhoraram a segurança e tornaram-nos mais confortáveis. Para reiniciar a escola o empresário Arlindo Melo teve de renovar a frota dos veículos (comprou um Peugeot 206 HDI vindo de Portugal, um moto de marca Yamaha 125 e um Bedford) com todos esses requisitos para melhorar a qualidade do serviço.

Em 2012 o Empresário, gerente e que também desempenha a função de instrutor fez a Carteira Profissional, passou a dar CAP para condutores de transportes públicos de passageiros e a escola de condução Melo passou a ser uma escola de formação profissional e a formar condutores de excelência para condução a nível nacional e internacional.

Há mais de 25 anos que a Escola de Condução Melo está na vanguarda do ensino automóvel, actualizando-se constantemente para oferecer aos seus clientes as últimas tecnologias. Ensinam milhares de condutores, registando uma altíssima taxa de aprovações. A competência da equipa alia-se à inovação dos nossos métodos. Esta também na vanguarda da formação de condutores, com formadores experientes e especializados na área da condução.

#### **4.2.2. Objetivo, missão, visão, valores**

##### **❖ Objetivo**

Tem como principal objectivo conquistar e fidelizar os potenciais clientes pela qualidade, preços e relacionamento efectivo; Ser uma empresa inovadora no mercado; Expansão de filiais (Paúl, Porto Novo).

##### **❖ Missão**

Oferecer um serviço de qualidade proporcionando responsabilidade social, confiança e segurança no serviço e do cliente, de modo a satisfazer a necessidade do aluno.

##### **❖ Visão**

Ser uma escola de prestígio, reconhecida pela sua responsabilidade, qualidade, segurança e confiança nos serviços.

##### **❖ Valores**

- Honestidade e Ética no Negócio;
- Relacionamento com alunos baseado em confiança e respeito;
- Responsabilidade social.

#### **4.2.3. Marca, Slogan, Análise Swot**

Uma marca é essencialmente uma cara de uma empresa que fornece uma série de atributos, de fácil reconhecimento e memorização e que diferencie. Pode ser um nome, marca comercial, logótipo ou símbolo e Slogan.

**Figura 5: Marca Da Escola de Condução Melo**



Fonte: Elaborado Pela Escola De Condução Melo

❖ **Slogan:**

**"Condução Defensiva Por Uma Condução Segura."**

❖ **Análise Swot**

**Tabela 2 Análise Swot**

<p><b>Pontos Fortes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preços acessíveis</li> <li>▪ Reconhecimento da empresa a nível local e regional;</li> <li>▪ Qualidade na relação serviço/preço;</li> <li>▪ Dinamismo e bom clima organizacional;</li> <li>▪ Alta taxa de aproveitamento;</li> </ul>	<p><b>Pontos Fracos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Não possui um Sistema de Gestão Informatizado;</li> <li>▪ Sala de aula teórica com pouco espaço para receber muitos alunos;</li> <li>▪ Falta de oficina de mecânica própria.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inovação Tecnológica;</li> <li>▪ Necessidades de cada vez mais pessoas tirarem a carta por motivos profissionais.</li> <li>▪ Crescimento da população jovem</li> <li>▪ Fraca concorrência.</li> </ul>	<p><b>Ameaças:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Crise económica e financeira</li> <li>▪ Concorrência</li> <li>▪ Aumento da taxa de desemprego;</li> <li>▪ Aumento do preço das combustíveis;</li> <li>▪ Aumento dos Impostos;</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora



### **4.3. Gestão Atual dos dados na Empresa**

Constatou-se durante a entrevista que não existia qualquer sistema informático nessa referida escola de condução e a gerência da mesma nunca ouviu falar de um sistema desse tipo. As aulas, bem como toda a gestão da mesma, são feitas na forma tradicional.

Conclui-se que a Escola de Condução gere no seu sistema interno os seguintes dados: as matrículas dos alunos, os alunos em si, os funcionários, as aulas e as datas do exames.

No momento da matrícula, é entregue pelo aluno, uma cópia do BI, o número de NIF, um atestado médico, um registo criminal e tem de ser preenchido um formulário com os dados do mesmo para ficar no arquivo da escola numa pasta de alunos. Também se guarda uma lista com os nomes de alunos a serem enviados para a viação para irem fazer os exames.

### **4.4. Desenvolvimento do Sistema de Gestão De Aprendizagem: Escola de Condução Melo**

#### **4.4.1. Levantamento de requisitos**

A técnica de levantamento de requisitos utilizada foi a entrevista. O entrevistado foi o Empresário e gerente da Escola de Condução Melo onde obteve-se resultados satisfatórios em termos de informações pertinentes para descrever a real situação do mesmo. Se pretende com isto dar resposta as hipóteses desse estudo, apresentando a importância do Sistema De Gestão e de Aprendizagem.

As perguntas da entrevista encontram-se no anexo.

##### **4.4.1.1. Relatório da entrevista**

O presente relatório insere-se no âmbito da elaboração do trabalho sobre sistema de gestão de informação. Para isso foi realizada na Escola de Condução Melo situada no concelho de Ribeira Grande em Santo Antão, na figura do seu dono e único sócio Arlindo Melo.

Esta entrevista tem como objectivo obter maiores informações sobre a instituição para assim projetar melhor um sistema que pudesse satisfazer as necessidades da mesma.

Ficou-se com uma melhor perceção sobre o objetivo de Escola de Condução Melo que é formar condutores preparados de modo que todos os que partilham o mesmo espaço – a via pública – o façam em segurança e sem prejuízo. Quanto a importância de uma escola de condução, na opinião do entrevistado é de extrema importância para sociedade, tendo em conta que os veículos automóveis são os principais meios de transportes utilizados hoje em dia, é importante haver pessoas capacitadas para conduzi-las ate porque acarretam grande perigo para a sociedade em geral se forem mal utilizadas. É nesse sentido que a EC transmite e troca conhecimentos e prepara pessoas para ter uma condução segura. E uma carta de condução pode proporcionar a abertura de portas tanto a nível profissional como ao nível da concretização pessoal.

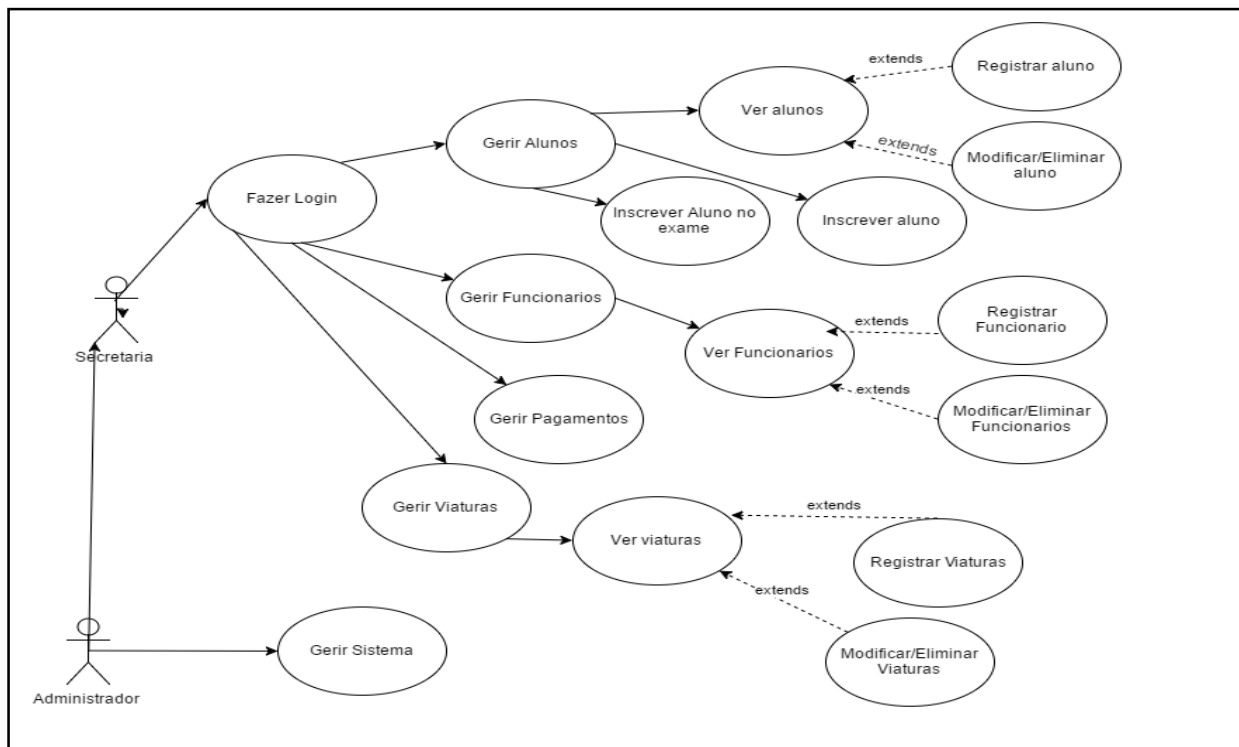
A gestão de dados é feita de forma manual o que acarreta perda de tempo na procura de determinados documentos e há pouca segurança, o que depois tem implicações financeiras. O entrevistado reconhece que as novas tecnologias contribuem plenamente para que as diversas áreas da escola trabalhem com maior integração, e que também através delas é possível obter informações confiáveis para a resolução de problemas e para a tomada de decisões. Neste sentido para ele é necessário implementar esse sistema, pois isso iria permitir uma gestão mais eficiente dos alunos, funcionários, ter um controlo de viaturas e de pagamentos. Ainda seria de proveito ter um sistema que possibilitasse aos alunos ter acesso a toda matéria disponibilizada pela escola e para possa haver uma interação positiva entre aluno e professor na qual os alunos poderiam colocar dúvidas, resolver testes, ver o resultado dos exames. Assim sendo a implementação deste sistema apresenta várias vantagens na medida que melhorará a disponibilidade e confiança das informações, aumentará a produtividade, e a diminuição do tempo de realização de certos processos sem contar que se poderá ter um melhor controlo no funcionamento da mesma.

#### **4.4.2. Fases do processo**

##### **❖ Diagrama de Caso de Uso**

De seguida ir-se-á demonstrar o diagrama de Use Case do Sistema de Gestão a ser desenvolvido

Figura 6: Diagrama de Caso de Uso - Sistema Gestão: Escola de Condução



Fonte: Elaborado pela autora

### Descrição dos Use Cases:

Primariamente, o utilizador terá que fazer Login no sistema inserindo o *username* e a *password*. O módulo de controlo de acesso verifica se o *username* existe e se a *password* está correta e caso se consiga fazer a validação conforme for o tipo de utilizador, irá para a sua página inicial.

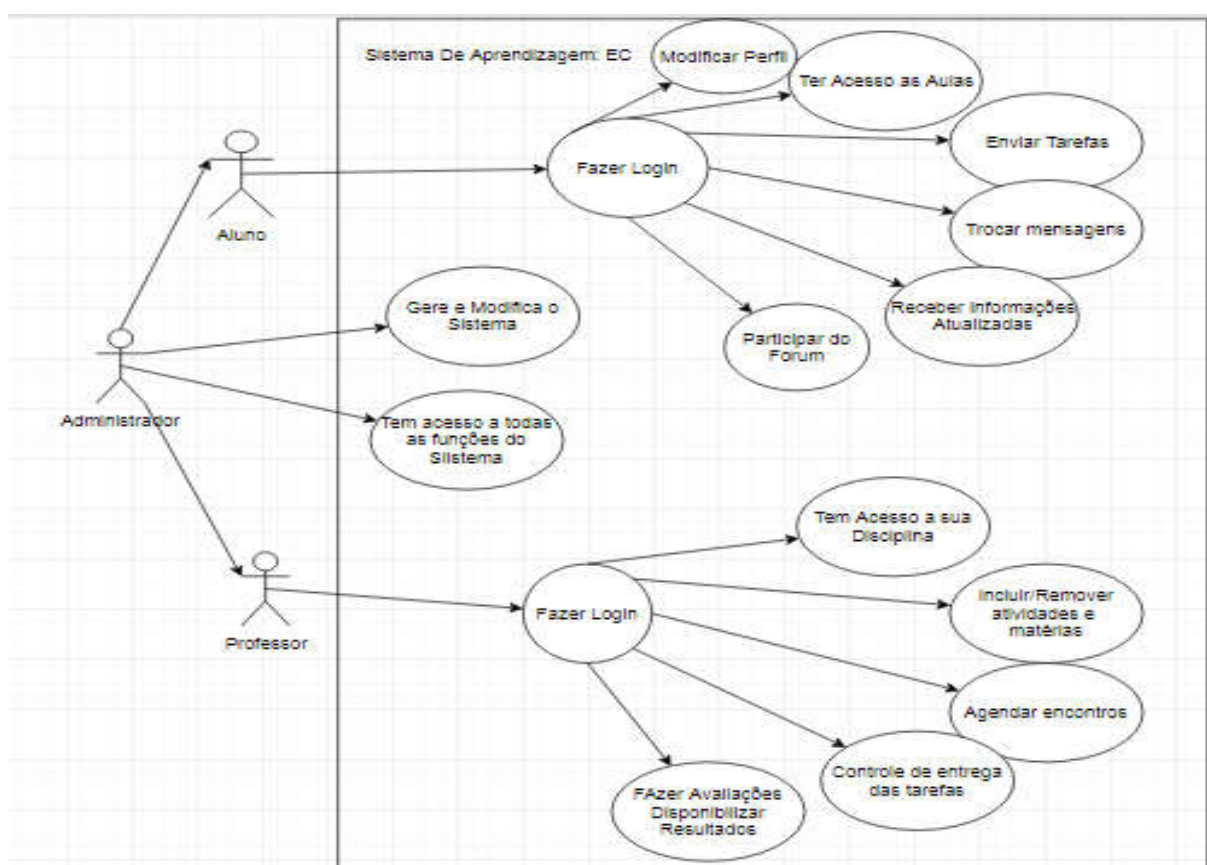
Na área alunos o sistema permitirá ver os alunos, podendo ainda escolher a opção modificar ou eliminar aluno. Também se poderá fazer o registo de novos alunos, inscreve-los num módulo de carta ou ainda inscreve-los num determinado exame, seguindo a mesma ordem. De seguida, poderá aceder a área de Funcionários e visualizar, modificar ou eliminar esses dados. Poderá ainda registar um novo funcionário. Ao aceder a área Viaturas o procedimento é basicamente o mesmo, o utilizador poderá visualizar os dados da viatura e ter um controle sobre a manutenção da mesma. Na área Nova Viatura poderá inserir os dados de um novo veículo e validá-los.

O utilizador ainda poderá gerir os pagamentos feitos pelos alunos, assim que realizar a inscrição do mesmo.

O administrador terá completo acesso e controlará todo o sistema.

De Seguida irá se apresentar o diagrama de caso de uso do sistema de aprendizagem da EC:

**Figura 7 Diagrama de Caso de Uso – Sistema de Aprendizagem EC**



Fonte: Elaborado pela autora

### Descrição dos Use Cases:

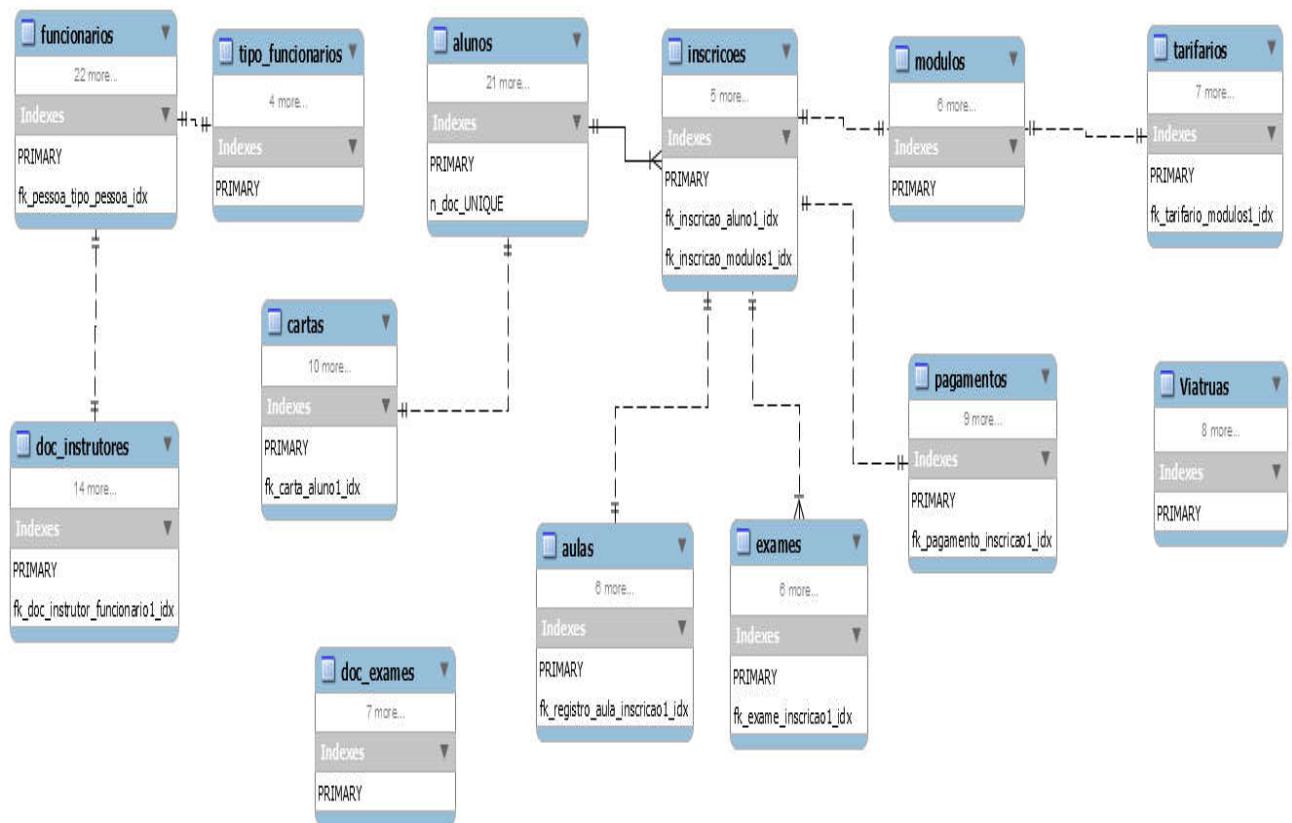
O Administrador tem acesso a todas as instâncias da instalação e pode modificá-las. É quem inscreve os Alunos e Professores no Sistema. Define os modelos de autenticação, gere disciplinas e as suas categorias, gere página inicial e a aparência do site, atualiza a versão do *Moodle* entre outros. O professor após ser inscrito na plataforma para ter acesso faz login, assim tem acesso a sua disciplina/curso podendo fazer a configuração

da disciplina, a gestão de alunos, a gestão de grupos, a análise de relatórios, gestão de escala de notas, análise de notas dos alunos incluir ou remover atividades, disponibilizar matérias, fazer avaliações e acompanhamentos, entre outras. Já o aluno após ser matriculado em um curso/disciplina poderá aceder ao sistema por fazer login. Este tem acesso a todas as atividades e materiais do curso/disciplina.

### ❖ Diagrama de Classes

De seguida demonstrar-se-á o Diagrama de Classes:

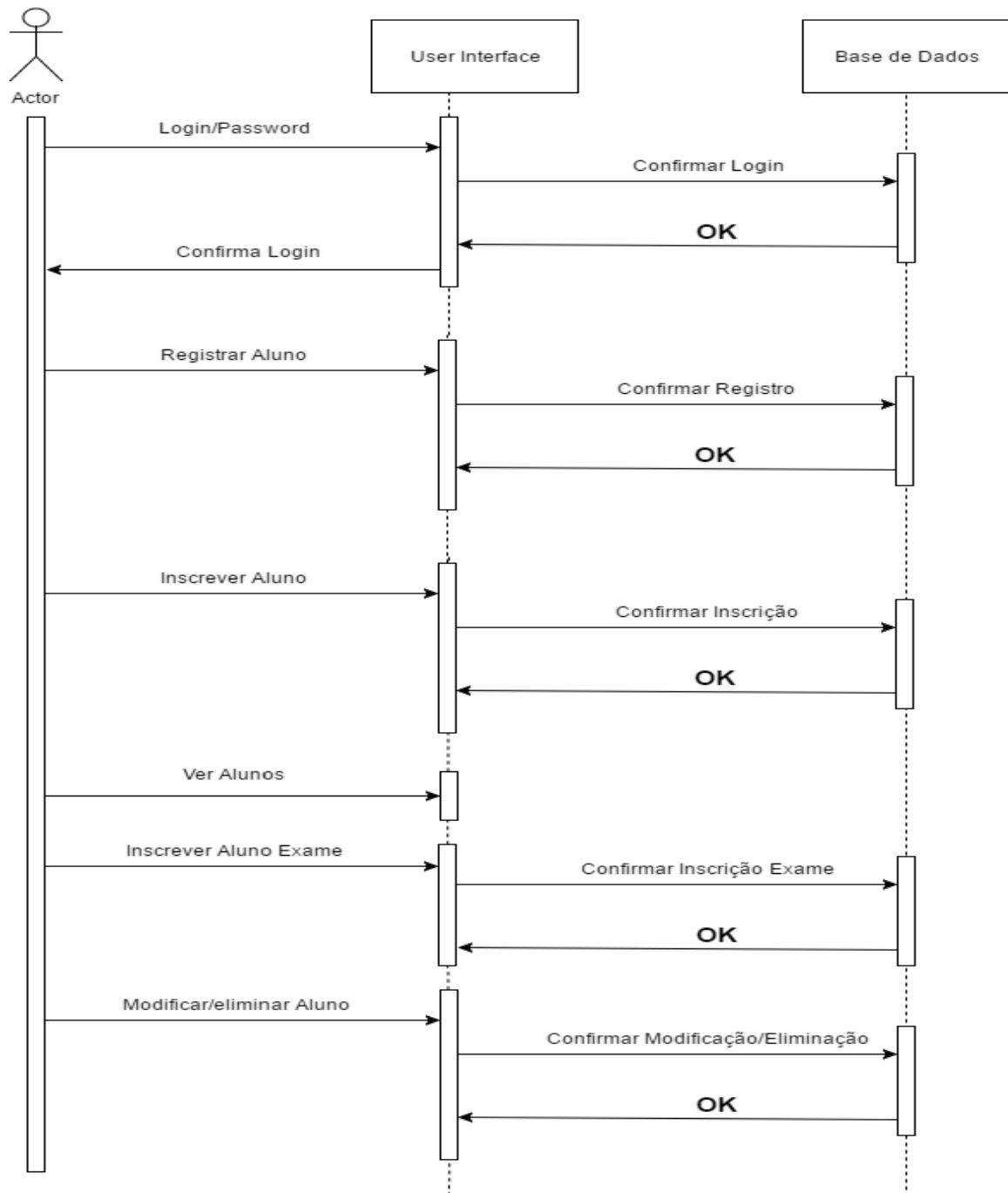
**Figura 8 Diagrama de Classes**

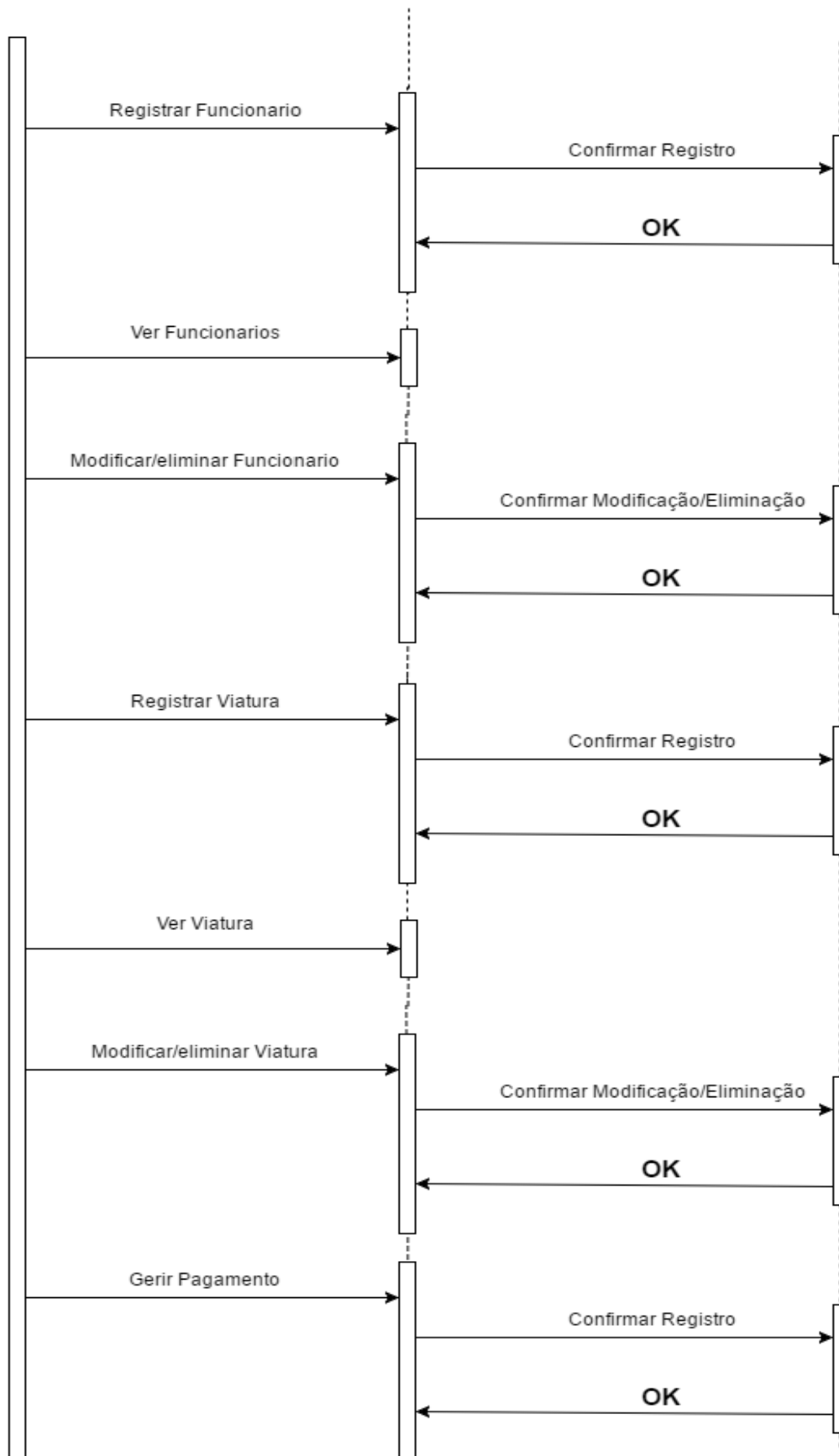


Fonte: Elaborado pela autora

### ❖ Diagrama de sequência

**Figura 9: Diagrama de Sequência**





Fonte: Elaborado pela autora

#### 4.4.3. Ferramentas utilizadas

Ao longo do trabalho achou-se necessário a utilização de determinadas ferramentas, para uma melhor compreensão e desenvolvimento do sistema, nomeadamente:

- 1) Linguagens de programação;
- 2) Programação Orientado a Objeto;
- 3) Framework;
- 4) *Responsive Web Design*;
- 5) Base de dados;
- 6) Controlo de versão

##### 1) Linguagens de Programação:

Pode-se imaginar o computador como uma super calculadora, capaz de fazer cálculos muito mais rápido que nós, mas para isso devemos dizer ao computador o que deve ser calculado e como deve ser calculado. A função das linguagens de programação é exatamente essa, serve de um meio de comunicação entre computadores e humanos. A linguagem de programação é um método padronizado para expressar instruções para um computador, ou seja é um conjunto de regras sintáticas e semânticas usadas para definir um programa de computador. Uma linguagem permite que um programador especifique precisamente sobre que dado o computador vai atuar, como estes dados serão armazenados ou transmitidos e quais ações que devem ser tomadas sob várias circunstâncias. Cada linguagem possui as suas características próprias e particularidades possuindo formas diferentes de se realizar determinadas ações, o modo como um problema é resolvido numa linguagem pode ser completamente diferente noutra linguagem.

Linguagens de Programação WEB são linguagens de programação específicas para o desenvolvimento de sites e aplicações que rodam na internet. Atualmente o mercado conta com diversas opções de linguagens como por exemplo Linguagem WEB como PHP, Java, PERL; Linguagem de *markup* como HTML, o XML; E linguagens de estilo como o CSS.



As Linguagens para o desenvolvimento da aplicação serão, o HTML, o CSS, O PHP, e JavaScript.

## ❖ HTML

HTML<sup>21</sup> (abreviação para a expressão inglesa *Hyper Text Markup Language*, que significa Linguagem de Marcação de Hipertexto) consiste em uma linguagem de marcação utilizada para produção de páginas na *web*, que permite a criação de documentos que podem ser lidos em praticamente qualquer tipo de computador e transmitidos pela internet. Documentos HTML podem ser interpretados por navegadores. A tecnologia é fruto da junção entre os padrões *HyTime* e *SGML*.

- *HyTime* é um padrão para a representação estruturada de hipermídia e conteúdo baseado em tempo. Um documento é visto como um conjunto de eventos concorrentes dependentes de tempo (como áudio, vídeo, etc.), conectados por hiperligações. O padrão é independente de outros padrões de processamento de texto em geral.
- *SGML* é um padrão de formatação de textos. Não foi desenvolvido para hipertexto, mas tornou-se conveniente para transformar documentos em hiper-objetos e para descrever as ligações.

Para o desenvolvimento do sistema foi utilizado o HTML5.

**HTML5**<sup>22</sup>, um dos seus principais objetivos é facilitar a manipulação dos elementos, possibilitando ao desenvolvedor modificar as características dos objetos de forma não intrusiva, fazendo com que isso fique transparente para o usuário final. Para se ter uma ideia disso, diferente das versões anteriores, o HTML5 fornece ferramentas para o *CSS* e o *Javascript* fazerem seu trabalho da melhor forma possível, de forma que a *website* ou aplicação continue leve e funcional;

---

<sup>21</sup>Fonte: Análise De Sistemas Vol. 2 – Flavia Reisswitz (2008)

<sup>22</sup> Fonte: <http://www.devmedia.com.br/o-que-e-o-html5/25820>

#### ❖ CSS

O CSS (*Cascading Style Sheets*)<sup>23</sup> é uma "folha de estilo" composta por "camadas" e utilizada para definir a apresentação (aparência) em páginas da internet que adotam para o seu desenvolvimento linguagens de marcação (como XML, HTML e XHTML). O CSS define como serão exibidos os elementos contidos no código de uma página da internet e sua maior vantagem é efetuar a separação entre o formato e o conteúdo de um documento.

#### ❖ PHP

O PHP (*Hypertext Processor*)<sup>24</sup> é uma linguagem que permite criar sites *WEB* dinâmicos, possibilitando uma interação com o utilizador através de formulários, parâmetros da URL e *links*. É uma linguagem de programação muito poderosa e com a vantagem de ser *open source*, ou seja, uma linguagem de programação de código aberto. A sua principal característica é a sua capacidade de se misturar com o código HTML, o que facilita ainda mais a implementação de páginas dinâmicas. Apesar de ser uma linguagem de fácil aprendizagem e de utilização para pequenos scripts dinâmicos, o PHP é uma linguagem orientada a objetos.

Segundo Serrão (2009), "O PHP é a ferramenta que permite a criação dessas dinâmicas, capazes de serem embutidas dentro de código HTML e efetuar determinadas operações capazes de gerar páginas instantaneamente."

#### ❖ JavaScript

O *JavaScript*<sup>25</sup> é uma linguagem de programação baseada em *scripts* e padronizada pela *ECMA International*.<sup>26</sup>

É uma linguagem de programação utilizada para criar pequenos programas encarregados de realizar ações dentro do âmbito de uma página *web*.

Com *JavaScript* podem-se criar efeitos especiais nas páginas e definir interatividades com o utilizador. O navegador do cliente é o encarregado de interpretar as instruções *JavaScript* e executá-las para realizar estes efeitos e

---

<sup>23</sup> Fonte: <http://www.tecmundo.com.br/programacao/2705-o-que-e-css-.htm>

<sup>24</sup> Fonte: <http://tech-natioff.forumeiros.com/t103-definicao-de-php>

<sup>25</sup> Fonte: <http://www.criarweb.com/artigos/184.php>

<sup>26</sup> ECMA International - Associação Especializada na Padronização de Sistemas de Informação

interatividades, de modo que o maior recurso, e talvez o único, com que conta esta linguagem é o próprio navegador.

*Javascript* é o passo seguinte, depois do *HTML*, que pode ajudar um programador da *web* a decidir melhorar suas páginas e a potência de seus projetos. É uma linguagem de programação bastante simples e pensada para fazer as coisas com rapidez, às vezes com leveza. Permite a programação de pequenos scripts, mas também de programas maiores, orientados a objetos, com funções, estruturas de dados complexas, etc. Ademais, *Javascript* coloca à disposição do programador todos os elementos que formam a página *web*, para que este possa aceder a eles e modificá-los dinamicamente.

## 2) Programação Orientado a Objeto

O termo Programação Orientada a Objetos<sup>27</sup> foi criado por *Alan Kay*, autor da linguagem de programação *Smalltalk*<sup>28</sup>. Trata-se de um padrão que tem evoluído muito, principalmente em questões voltadas para segurança e reaproveitamento de código, o que é muito importante no desenvolvimento de qualquer aplicação moderna. A POO foi criada para tentar aproximar o mundo real do mundo virtual: a ideia fundamental é tentar simular o mundo real dentro do computador. Para isso, é necessário utilizar Objetos, afinal, o mundo é composto de objetos. Na POO o programador é responsável por moldar o mundo dos objetos, e explicar para estes objetos como eles devem interagir entre si. Ao trabalhar com POO é de extrema importância entender o conceito de Classes<sup>29</sup>, atributo<sup>30</sup> e métodos<sup>31</sup>.

### ❖ PHP Orientado à Objeto

Programação Orientada a Objetos<sup>32</sup> é um paradigma de análise, projeto e programação de sistemas de *software* baseado na composição e interação entre diversas unidades de software chamadas de objetos. A análise e projeto

<sup>27</sup> Fonte: <http://www.hardware.com.br/artigos/programacao-orientada-objetos/>

<sup>28</sup> *Smalltalk* - É uma linguagem de programação orientada a objeto dinamicamente tipada ( linguagem de programação que usa variáveis com tipos específicos).

<sup>29</sup> Classe - é uma abstração que define um tipo de objeto e o que objetos deste determinado tipo tem dentro deles (seus atributos) e também define que tipo de ações esse tipo de objeto é capaz de realizar (métodos)

<sup>30</sup> Atributos - são variáveis que estarão dentro de cada um dos objetos desta classe, e podem ser de qualquer tipo.

<sup>31</sup> Métodos serão as ações que a Classe poderá realizar.

<sup>32</sup> Fonte: [http://ribafs.l6mb.com/down/cake/phpoo\\_introducao.pdf](http://ribafs.l6mb.com/down/cake/phpoo_introducao.pdf)

orientados a objetos têm como meta identificar o melhor conjunto de objetos para descrever um sistema de *software*. O funcionamento deste sistema dá-se através do relacionamento e troca de mensagens entre estes objetos.

O PHP orientado a objeto utiliza uma estrutura MVC (*model, view, controller*)<sup>33</sup>, é uma arquitetura que visa fornecer uma maneira de separar as funcionalidades envolvidas em uma aplicação de maneira a melhorar a manutenção do sistema. Atualmente o MVC é considerado um padrão em engenharia de software utilizado por praticamente todos os *frameworks* modernos e nos principais projetos em todo o mundo.

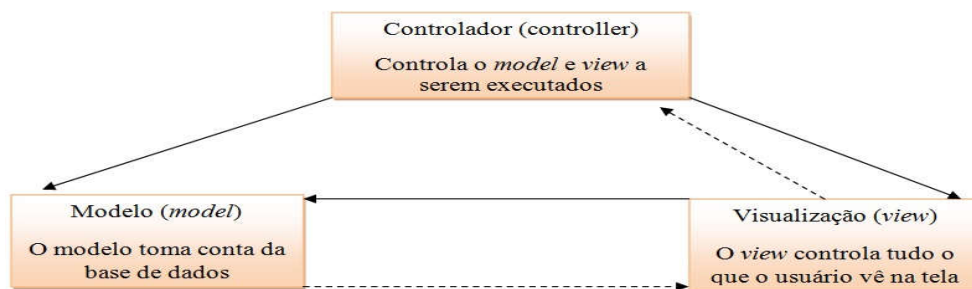
A estrutura MVC funciona da seguinte maneira:

- **Model** (modelo) – O *Model* é responsável por tratar de tudo que é relacionado com os dados, como criar, ler, atualizar e excluir valores da base de dados, tratar das regras de negócios, da lógica e das funções. Apesar de fazer isso tudo, o *Model* não apresenta nada na tela e não executa nada por si. Normalmente, um *View* requisita que determinado *Model* execute uma ação e a mesma é executada dentro do *View*.
- **View** (Visão) – O *View* é a parte que o usuário vê na tela, como HTML, JavaScript, CSS, Imagens e assim por diante. O *View* não tem nenhuma ação, mas requisita que o *Model* execute qualquer ação e mostra os valores retornados para o usuário.
- **Controller** (Controlador) – O *Controller* é responsável por resolver se um *Model* e/ou um *View* é necessário. Caso positivo; ele incluirá os arquivos e funções necessárias para o sistema funcionar adequadamente. O Controlador é quem faz a ligação entre a *Model* e a *View*. Essa camada verifica a URL, identificando qual foi o recuso solicitado. A partir daí, busca os dados no modelo, processa-os, se necessário, e os envia para a *View*.

---

<sup>33</sup> Fonte: <https://www.todospaonline.com/w/2014/09/mvc-em-php-parte-1/>

Figura 10: Modelo MVC



Fonte: <https://www.todoespacoonline.com/w/2014/09/mvc-em-php-parte-1/>

Este apresenta alguns benefícios nomeadamente o grande aproveitamento de código, a facilidade na manutenção de códigos existentes e também na adição de novos recursos nas camadas; tem um código limpo, é um padrão de projeto utilizado em todo o mundo e existem dezenas de *frameworks* utilizando esta tecnologia.

### 3) Framework

*Frameworks*<sup>34</sup> podem ser entendidos como plataformas de desenvolvimento. Eles possuem lacunas que devem ser preenchidas pelo programador para funcionar conforme sua necessidade. Pode ser visto como um esqueleto de uma aplicação. Um *framework* pode atingir uma funcionalidade específica, por configuração, durante a programação de uma aplicação. Ao contrário das bibliotecas, é o *framework* quem dita o fluxo de controlo da aplicação, chamado de Inversão de Controlo.

Durante o trabalho utilizou-se o *Framework Laravel* por causa de sua abordagem simples com um ecossistema bem grande, além de ser cada vez mais popular e utilizado pelo mercado. O MVC do *Laravel* é bem organizado, é muito fácil criar uma aplicação usando apenas as pastas *Model*, *View* e *Controller*. Na internet existem vários *e-books* disponíveis para instruir sobre as funcionalidades do *Laravel* o que ajuda a entender melhor esse *Framework*. Em suma esse *Framework* ajuda a agilizar o processo de desenvolvimento, de forma organizada, evitando repetições de código e muito mais. Também foi utilizado o *Framework Moodle* como plataforma de aprendizagem *online*

<sup>34</sup> Fonte: <https://gamecoderblog.wordpress.com/2016/10/25/bibliotecas-apis-frameworks-e-engines-o-que-sao-e-para-que-servem/>

pois a utilização do Moodle no sistema educativo pode ter efeitos extremamente favoráveis na estimulação do processo ensino/aprendizagem. Além de ser gratuito e ter o código aberto, possui uma série de vantagens exclusivas que a tornam uma das melhores opções no mercado.

### ❖ **Laravel**

O *Laravel*<sup>35</sup> foi criado por *Taylor Otwell*, em 2011, desde então o framework vem ganhando seu espaço na comunidade PHP.

Este é um *framework* PHP para desenvolvimento *web* que utiliza a arquitetura MVC e tem como principal característica ajudar a desenvolver aplicações seguras e performativas de forma rápida, com código limpo, simples e expressivo. Para a criação de interface gráfica, o *Laravel* utiliza uma *Engine* de template chamada *Blade*, que traz uma gama de ferramentas que ajudam a criar interfaces bonitas e funcionais de forma rápida e evitar a duplicação de código. Para se comunicar com um Banco de Dados o *Laravel* utiliza uma implementação simples do *ActiveRecord* chamada de *Eloquent ORM*, que é uma ferramenta que traz várias funcionalidades para facilitar a inserção, atualização, busca e exclusão de registos. Com configuração simples e pequena e com pouco código podemos configurar a conexão com Banco de Dados e trabalhar com ele.

Para iniciar um projeto no *Laravel Framework*, deve-se ter instalado no computador um servidor apache, um servidor *mysql* e um editor de código. Assim sendo utilizou-se o *XAMPP*<sup>36</sup> que já fornece o PHP, o servidor apache e o banco de dados *MySQL*. E o editor de código utilizado foi o *Sublime Text 3*.

Ainda foi instalado o *Composer*<sup>37</sup>, porque o utilizador define as bibliotecas necessárias no projeto e o *Composer* busca automaticamente estas bibliotecas. Se alguma dessas bibliotecas precisar de outras, o *Composer* também vai buscar essas próximas, até que a aplicação tenha tudo o que é necessário para funcionar. Por padrão essas bibliotecas não são instaladas globalmente, mas copiadas para um diretório (*vendor*). Toda uma

---

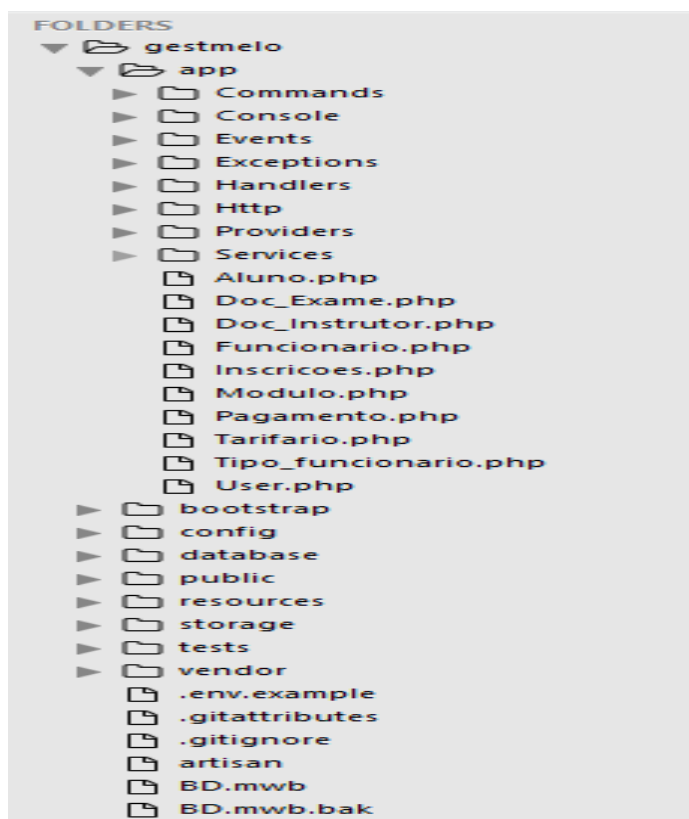
<sup>35</sup> Fonte: <http://www.devmedia.com.br/introducao-ao-laravel-framework-php/33173>

<sup>36</sup> XAMPP – é um servidor independente de plataforma, software livre, que consiste principalmente na base de dados *MySQL*.

<sup>37</sup> *Composer* - é uma ferramenta de gestão de dependências em PHP. Ele permite que você declare as dependências de bibliotecas que seu projeto precisa e ele instala elas para você.

estrutura de diretórios será criada, com o *Laravel* e suas dependências necessárias já instaladas, conforme mostra a figura:

**Figura 11: Diretório de pastas e ficheiros do Laravel**



Fonte: Elaborado pela Autora

O **Diretório “app”** é o mais importante pois é onde a aplicação vai residir. É onde ficam os controladores responsáveis pela lógica da aplicação, os modelos e as classes que representam o banco de dados.

O **Diretório Bootstrap** tem arquivos que inicializam o framework e configuram o *auto loading*, assim como a pasta cache que contém alguns arquivos gerados pelo *framework* para otimizar a performance na inicialização. São esses:

- *autoload.php*: responsável por carregar as bibliotecas automaticamente. Carrega o conteúdo da pasta *vendor* (que será criada pelo *Composer*).
- *paths.php*: definição dos diretórios do Laravel. Se mudar os diretórios os padrões podem ser customizados.

- *start.php*: inicialização do aplicativo, com a instanciação do aplicativo propriamente dito. A definição dos *hosts* para o ambiente de desenvolvimento também está neste arquivo.

O **Diretório Config** é o responsável por armazenar os mais diversos arquivos de configuração do framework, desde configurações de banco de dados, envio de emails, cache, etc.

O **Data base** vai guardar as migrações e *seeds* (scripts para popular sua base de dados automaticamente). Este define três migrações importantes:

- **Migrations**: uma das ferramentas mais poderosas do *Laravel* para definir, através de arquivos PHP, como nosso Banco de Dados deve ser criado. Através do *Artisan*, que é a interface de linha de comando do *Laravel*, criamos, alteramos e excluimos tabelas do nosso Banco de Dados de forma fácil, rápida e intuitiva;
- **Seeds**: com esses arquivos podemos popular as tabelas do Banco de Dados com os dados que queremos para testes de forma fácil e rápida;
- **Factories**: essa ferramenta foi introduzida na versão 5.1 do Framework, para popular as tabelas do Banco de Dados com dados criados de forma automática e randômica, permitindo incluir uma grande massa de dados de forma bem rápida para criação de testes;

O **Diretório Public** contém o *front controller* e os seus *assets*, ou seja, é onde ficam as imagens, *JavaScript's* e *CSS's*, para que fiquem acessíveis no navegador, sem contar que o arquivo *index.php* também ficará armazenado nela.

O **Diretório Resources** contém três diretórios importantes:

- **Assets**: usado para armazenarmos todos arquivos de estilo (*CSS*, *LESS*, *SASS*, etc.), scripts (*JavaScript*, etc.), imagens e outros recursos necessários para nossa aplicação
- **Lang**: usado para armazenarmos os arquivos de tradução para nossa aplicação;



- **Views:** usado para armazenar os arquivos de nossa camada de visualização;

O **Diretório Storage** contém os templates compilados do *Blade*, arquivos de sessão, arquivos de cache, e outros arquivos gerados pelo *framework*. Esta pasta é dividida pelos diretórios *app*, *framework*, e *logs*. O diretório *app* pode ser usado para armazenar qualquer arquivo utilizado pelo aplicativo. O diretório *framework* é usado para armazenar os arquivos gerados pelo *framework* e *caches*. Finalmente, o diretório *logs* contém os arquivos de log da aplicação.

O **Diretório Tests** em que os scripts de testes deverão ficar armazenados.

O **Diretório Vendor** contém as dependências do *Composer*. Nessa pasta se encontram todas as bibliotecas necessárias para rodar o *framework*.

Dentro do arquivo *routes.php* ficam as definições de rotas do seu aplicativo. As rotas indicam qual URL vai acionar qual ação.

## ❖ Moodle

Moodle (*Modular Object Oriented Distance LEarning*) é um sistema de gestão para criação de curso online, originalmente desenvolvida por Martin Dougiamas, como parte de sua tese de doutorado em ciências da computação e educação na Universidade Curtin da Austrália. Moodle é um sistema de gestão de atividades educativas destinado à criação de comunidades on-line, em ambientes virtuais voltados para a aprendizagem. É utilizado não só como ambiente de suporte à Educação a Distância mas também como apoio a cursos presenciais tradicionais. É uma aplicação pertencente ao grupo de Gestores de Conteúdos Educativos (LMS, *Learning Management Systems*), também conhecidos como Ambientes de Aprendizagem Virtuais (VLE, *Virtual Learning Managements*), um subgrupo dos Gestores de Conteúdos (CMS, *Content Management Systems*).

Segundo Castillo, quanto à filosofia do *Moodle*:

*“O desenvolvimento do ambiente Moodle foi norteado por uma filosofia de aprendizagem - a teoria sócio construtivista (Social Construtivismo). O sócio construtivismo defende a construção de ideias e conhecimentos em grupos*

*sociais de forma colaborativa, uns para com os outros, criando assim uma cultura de compartilhamento de significados” (CASTILLO, 2005).*

De uma forma mais simplificada, pode dizer-se que *Moodle* é um pacote de software cujo objetivo visa a criação de cursos e sítios *web*, baseados na internet, ou seja, é uma aplicação para criar e gerir plataformas educativas, espaços a partir dos quais um centro educativo, instituição ou empresa, gerem recursos educativos proporcionados por docentes e organizam o acesso a esses mesmos recursos a estudantes, permitindo, ainda, a comunicação entre todos os envolvidos (alunos e professores).

Tecnicamente, o *Moodle*<sup>38</sup> é um software livre de apoio à aprendizagem, pode ser instalado em várias plataformas que consigam executar a linguagem PHP tais como Unix, Linux, Windows. MAC OS. É uma aplicação baseada na Web, e consta de dois componentes: um servidor central em uma rede IP, que abriga os scripts, softwares, diretórios, bancos de dados, etc., e clientes de acesso a um ambiente virtual (que é visualizado através de qualquer navegador da Web, como Internet Explorer, FireFox, etc.). O *Moodle* é desenvolvido na linguagem PHP e suporta vários tipos de bases de dados, em especial *MySQL*, e é idealmente implantado em servidores com o sistema operacional livre LINUX. Outra vantagem é que o *Moodle* tem seu código fonte disponibilizado gratuitamente, e pode ser adaptado, estendido, personalizado, pela organização que o adota.

Ainda o Moodle adota o padrão SCORM<sup>39</sup> (*Sharable Content Object Reference Model*) de inter-operacionalidade, o que garante a exportação e importação de conteúdos, e a mudança relativamente fácil para outras plataformas LMS ou CMS que obedeçam ao mesmo padrão. Isso permite uma grande flexibilidade e segurança na sua adoção.

O seu desenvolvimento é de forma colaborativa por uma comunidade virtual, a qual reúne programadores, designers, administradores, professores e usuários do mundo inteiro e está disponível em diversos idiomas. Uma fundação ([www.moodle.org](http://www.moodle.org)) e uma

---

<sup>38</sup> Fonte: <http://www.ead.edumed.org.br/file.php/1/PlataformaMoodle.pdf>

<sup>39</sup> O módulo SCORM é uma atividade que permite que o docente faça o upload de um pacote SCORM para incluir no curso. É uma coleção de especificações que permitem interoperabilidade, acessibilidade e rentabilidade de conteúdo de *e-learning*. Conteúdo SCORM pode ser entregue aos alunos através de qualquer sistema de gestão de aprendizagem (*Learning Management System - LMS*) usando a mesma versão do SCORM.

empresa ([www.moodle.com](http://www.moodle.com)) fornecem, respectivamente, o apoio para o desenvolvimento do software e sua tradução para dezenas de idiomas, e apoio profissional à sua instalação.

A Plataforma Moodle pode ser utilizada tanto para o ensino a distância como para o ensino presencial. Com a utilização das plataformas de aprendizagem o ensino presencial ganha inovações surpreendentes. As aulas melhoram e surgem novas maneiras de ensinar e aprender. Esta é a mais utilizada em todo o mundo devido à facilidade de utilização pelas ferramentas disponibilizadas. A plataforma possibilita ainda a interação entre os participantes através da utilização de fóruns, diários, chats, questionários, wikis entre outras ferramentas. Com essa interação todos aprendem de forma interativa a conhecer o que a plataforma disponibiliza e o aprendizado ocorre de maneira não imposta, pois tanto educadores quanto educandos aprendem juntos, ocorrendo a troca do conhecimento pois com o uso do *Moodle* os estudantes aprendem a construir o seu próprio conhecimento, deixando para trás a passividade de atuar como ouvinte nas aulas. O educador também deixa de ser o centro do aprendizado e passa a exercer o papel de mediador.

As ferramentas disponibilizadas nesta Plataforma são flexíveis, autônomas, integradoras e de simples acesso ao sistema. Através das mesmas pode ser disponibilizados na plataforma conteúdos, links, hipertextos, filmes, músicas, uma infinidade de atividades tanto para aceder no sistema quanto para imprimir. Desta forma, a escola viaja até aos privilegiados que possuem nas suas habitações computadores e Internet.

#### ❖ Ferramentas e Funcionalidades do *Moodle*

O *Moodle* dispõe de uma variedade de ferramentas que podem aumentar a eficácia de um curso online. É possível facilmente compartilhar materiais de estudo, montar listas de discussões, aplicar testes de avaliação e pesquisas de opinião, coletar e revisar tarefas, ter acesso e registrar notas, entre outras. As ferramentas podem ser selecionadas pelo professor de acordo com seus objetivos pedagógicos. Apenas o professor, pode Ativar Edição e construir sua sala, acrescentando as ferramentas (Recursos e Atividades) que julgar necessárias.

Os Recursos são ferramentas usadas pelo professor para disponibilizar objetos de aprendizagem na sala de aula virtual. São, portanto, materiais estáticos, a serem usados pelos alunos em seus estudos.

**Figura 12 – Recursos Do Moodle**

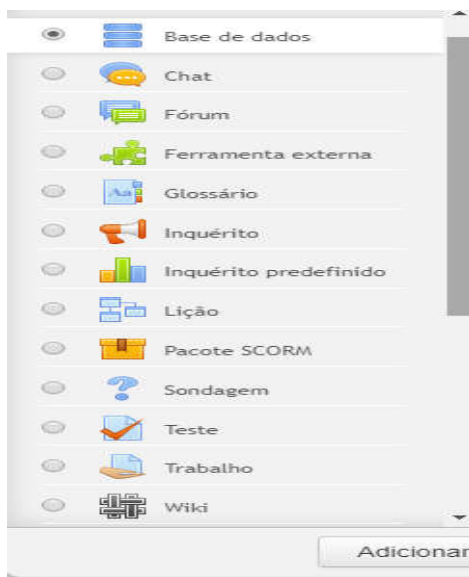


Fonte: Elaborado pela autora

- **Ficheiro** – Possibilita disponibilizar um arquivo (em vários formatos) diretamente na semana ou tópico do curso, para consulta e/ou *download* pelos participantes.
- **Livro** – Exibe conteúdos divididos por capítulos e subcapítulos. Pode conter textos, links de sites/vídeos, imagens e outros elementos multimédia.
- **Página** – Exibe uma página (tipo *WEB*) que pode conter textos, *links* de sites/vídeos, imagens e outros elementos multimédia.
- **Pasta** – Exibe uma pasta com vários arquivos, para consulta ou *download* pelos participantes. É utilizada para, principalmente, criar a biblioteca da disciplina.
- **Rótulo** – Permite inserir textos, imagens e vídeos no meio dos links de uma semana ou tópico. Pode ser utilizado como cabeçalho ou separador.
- **URL** – Disponibiliza um *link* para uma página da Internet.

As Atividades são as ferramentas que permitem que o professor solicite ao aluno a realização de um trabalho e/ou possibilitam uma interação entre professores/tutores e alunos.

**Figura 13 Atividades Do Moodle**



Fonte: Elaborado pela Autora

- Base de dados - A atividade Base de dados permite aos participantes criar, gerir e procurar informação num conjunto de entradas (registos).
- Chat - A atividade Fórum permite aos participantes ter discussões em modo assíncrono.
- Fórum - É uma discussão assíncrona sobre temas escolhidos pelo professor ou pelos demais participantes. Pode ser um único tema ou vários tópicos com temas diferentes.
- Glossário - Possibilita criar uma lista de termos e respectivas definições, envolvendo o conhecimento partilhado e a colaboração sobre determinado tema semelhante a um dicionário.
- Lição - É um conjunto de páginas que podem conter informações em vários formatos para o aluno estudar e questões para responder, seguindo uma sequencia não linear, determinada pelos resultados alcançados pelo aluno em cada etapa da mesma.
- Sondagem - A atividade Sondagem permite ao professor colocar uma pergunta e especificar múltiplas opções de resposta.
- Teste - A atividade Teste permite aos professores criarem testes com diversos tipos de perguntas, tais como escolha múltipla, verdadeiro/falso, correspondência, de resposta curta e calculadas.

As funcionalidades do *Moodle* são divididas em quatro grupos de ferramentas (GONZALES, 2005):

- **Ferramentas de coordenação** servem de suporte para a organização de um curso, são utilizadas pelo professor para disponibilizar informações aos alunos, tanto informações das metodologias do curso e estrutura do ambiente, quanto a informações pedagógicas, material de apoio, material de leitura e recurso de perguntas.
- **Ferramentas de Comunicação**, que englobam fóruns de discussão, mensagem, correio electrónico e conferência entre os participantes do ambiente, têm o objetivo de facilitar o processo de ensino/aprendizagem e estimular a colaboração e interação entre os participantes e o aprendizado contínuo.
- **Ferramentas de Produção dos Alunos ou de Cooperação** oferece o espaço de publicação e organização do trabalho dos alunos ou grupos, através do portfólio, diário, mural e perfil (de alunos e/ou grupos).
- **Ferramentas de Administração** oferecem recursos de gestão, do curso (cronograma, ferramentas disponibilizadas, inscrições), de alunos (relatórios de acesso, frequência no ambiente, utilização de ferramenta) e de apoio à tutorial (inserir material didático, atualizar agenda, habilitar ferramentas do ambiente). Através delas é possível fornecer ao professor formador informações sobre a participação e progresso dos alunos no decorrer do curso, apoiando-os e motivando-os durante o processo de construção e troca de conhecimento.

#### 4) Responsive Web Design

Com o crescimento da variedade de dispositivos onde os **websites**<sup>40</sup> são visualizados (laptops, tablets, netbooks, desktops com tela pequena...), seria uma confusão desenhar múltiplas versões de um mesmo site que suprissem cada uma dessas variações de tamanho de tela e cada uma das resoluções de tela disponíveis no mercado. O *Responsive Web Design* é uma das soluções técnicas para esse problema: programar um site de forma que os elementos que os compõem se adaptem automaticamente à

---

<sup>40</sup>Websites – são um conjunto de páginas Web, isto é, de hipertextos acessíveis geralmente pelo protocolo http na internet.

largura de tela do dispositivo no qual ele está sendo visualizado podendo ser um desktop, um laptop, um *tablet* ou até um *smartphone*.

Os sites que usam *web design* responsivo utilizam as chamadas grelhas fluidas, onde todos os elementos do site são dimensionados proporcionalmente em percentagem em detrimento do pixel, que é uma unidade de medida fixa. Hoje existem muitas ferramentas que nos ajudam a criar uma *responsive Web design*, como é o caso do *bootstrap*, *lessframework*, *phonegap*, *modernizr*, entre outros.

Ao longo do trabalho utilizou-se o *bootstrap*, por ter uma boa documentação, e ser de fácil utilização.

### ❖ **Bootstrap**

*Bootstrap* é o mais popular *framework* HTML, CSS, e JS para desenvolvimento de projetos responsivo e focado para dispositivos móveis na *web*.

O *Bootstrap*<sup>41</sup> é um *Framework front-end* que facilita a vida dos desenvolvedores *web* a criar sites com tecnologia *mobile* (responsivo) sem ter que digitar uma linha de CSS para “fazer e acontecer”. O objetivo principal e lógico do *Bootstrap* é consumir o menor tempo possível no desenvolvimento de um website, seja ele uma página simples estática ou um grande portal dinâmico.

Tem como principais características uma interface super amigável e moderna, grande diversidade de temas e de quantidade de *plugins* desenvolvidos para o *Framework*, integração com qualquer linguagem de programação, sistema responsivo, guia de aplicação, e download facilitado e totalmente grátis.

## **5) Base de dados**

Uma base de dados é um simples repositório de informação relacionado com determinado assunto ou finalidade, ou seja, é uma coleção de dados ou itens estruturados de determinada maneira que permite a sua consulta, atualização e outros tipos de operação processados por meios informáticos.

No decorrer do trabalho decidiu-se utilizar o *MySQL*, trata-se de uma ferramenta visual para design, desenvolvimento e administração de base de dados. Pode-se acrescentar

---

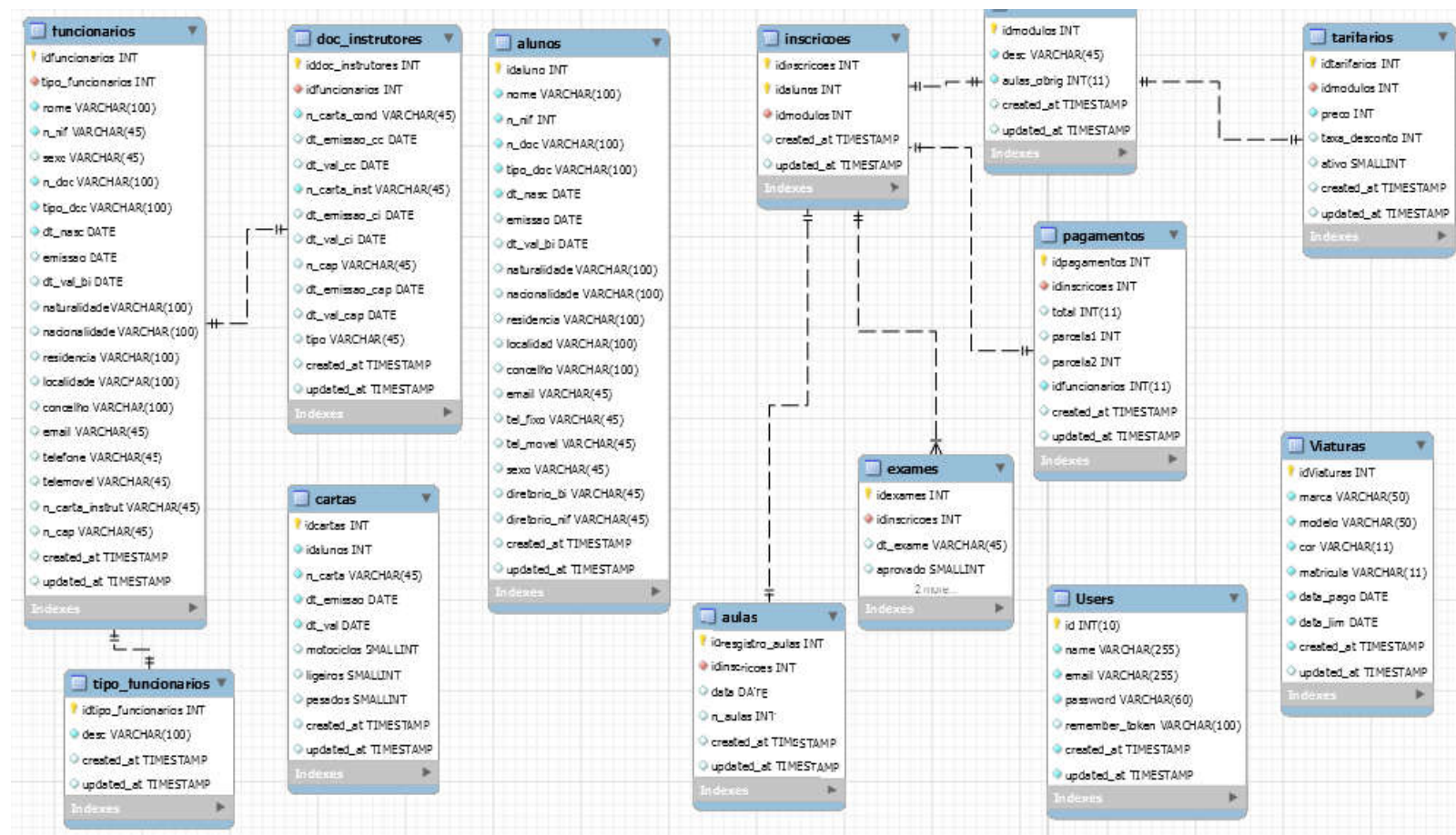
<sup>41</sup> Fonte: <http://www.tutorialwebdesign.com.br/o-que-e-bootstrap/>

que é um ambiente completo que permite além de realizar consultas, criar diagramas e trabalhar com engenharia reversa. O *MySQL Workbench* é uma ferramenta que permite criar um diagrama de relação/entidade para as bases de dados *MySQL*. Pode ser utilizado para desenhar um novo *layout* da base de dados, documentar uma que já exista, ou levar a cabo uma complexa migração. A *app* produz uma representação visual das tabelas da base de dados, vistas, processos armazenados e chaves estrangeiras. Em adição, ela pode sincronizar o modelo de desenvolvimento com a atual base de dados.

Depois do levantamento de requisitos obteve-se a seguinte base de dados:



**Figura 14 Base de dados do Sistema**



Fonte: Elaborado pela Autora

## 6) Controlo de versão

O controlo de versão é um sistema que regista as mudanças feitas em um arquivo ou um conjunto de arquivos ao longo do tempo para que se possa recuperar versões específicas. Esses sistemas são geralmente utilizados no desenvolvimento de software para controlar as diferentes versões — histórico e desenvolvimento — dos código fonte e também da documentação, ou seja qualquer alteração no projeto, aquela linha modificada, ele irá salvar a modificação. Isso ajuda muito para saber o que foi mudado de uma versão para outra e ainda permitir que os desenvolvedores possam programar paralelamente sem haver alterações no código alheio.

O desenvolvimento de *software* livre utiliza mais o *Git* (com repositórios no *GitHub*).

*Git* é um dos muitos sistemas para controlo de versão de arquivos. É rápido, possui um design simples, gratuito, de fácil instalação, configuração e baixa curva de aprendizado. É um sistema de controlo de versão distribuído e um sistema de administração de código fonte, com ênfase em velocidade. Cada diretório de trabalho do *Git* é um repositório com um histórico completo e habilidade total de acompanhamento das revisões, não dependente de acesso a uma rede ou a um servidor central. Através deste pode-se desenvolver projetos na qual diversas pessoas podem contribuir simultaneamente no mesmo, editando, criando novos arquivos e permitindo que os mesmos possam existir sem o risco de suas alterações serem sobrescritos.

O website escolhido para o projeto foi o *Bitbucket*.

### ❖ *Bitbucket*

O *Bitbucket* é uma ferramenta para hospedagem de projetos de desenvolvimento na nuvem, com funcionalidades para gerir, compartilhar ou manter privados os seus códigos, trabalhar sozinho ou com uma equipa de até 5 desenvolvedores.

A ferramenta *Bitbucket* possui um mecanismo de criação de projetos *private*, logo não estarão acessíveis para qualquer um que não estiver autorizado a visualizar seus arquivos.

#### 4.4.4. Segurança da aplicação

##### ❖ Laravel

Construir uma aplicação segura é uma tarefa árdua hoje em dia. Afinal, existem dezenas de tipos de ataques que podem ser realizados contra ela, sendo que a cada dia que passa novos tipos de ataques vão surgindo.

A principal ferramenta utilizada para o desenvolvimento do sistema foi o *Framework Laravel* na versão 5. Este vem com um sistema altamente protegido, com um nível de segurança que o coloca como um dos principais *framework* da atualidade.

Por exemplo:<sup>42</sup>

- **Armazenamento de senhas** - *Laravel* fornece uma classe chamada "*Hash*" classe que fornece *hashing Bcrypt* seguro. A palavra-chave pode ser *hash* da seguinte maneira:

```
$password = Hash::make('secret');
```

A função *make()* terá um valor como argumento e irá retornar o valor *hash*. O valor *hash* pode ser verificado usando a função de verificação *check()* da seguinte maneira:

```
Hash::check('secret', $hashedPassword)
```

A função acima retornará valor booleano. Ele irá retornar verdadeiro se a senha for correspondente ou falso caso contrário.

- **Autenticação de usuários** - Os outros recursos de segurança principais em *Laravel* está autenticando usuário e executar alguma ação. *Laravel* tornou esta tarefa mais fácil e para isso pode-se utilizar o método *Auth* da seguinte maneira:

```
if (Auth::attempt(array('email' => $email, 'password' => $password))) {  
    return Redirect::intended('home');  
}
```

<sup>42</sup> Fonte: [http://www.w3ii.com/pt/laravel/laravel\\_security.html](http://www.w3ii.com/pt/laravel/laravel_security.html)

O *Auth*, método de tentativa, terá credenciais como argumento e irá verificar essas credenciais contra as credenciais armazenadas no banco de dados e retornará verdadeiro se é correspondido ou falso caso contrário.

- **Proteção CSRF solicitação / Cross-site forgery (XSS) - Cross-site scripting (XSS)**<sup>43</sup> - acontece quando os atacantes são capazes de colocar o código JavaScript do lado do cliente em uma página visualizada por outros utilizadores. Para evitar este tipo de ataque, nunca se deve confiar em quaisquer dados enviados pelo utilizador ou escapar quaisquer caracteres perigosos. Caso se esteja a trabalhar com o *Blade* como *template engine*, pode adicionar o *token* manualmente em páginas da seguinte maneira:

- `<input type="hidden" name="_token" value="{{ csrf_token() }}">`

- **Evitando SQL Injections** - vulnerabilidade de injeção SQL existe quando um aplicativo insere a entrada do usuário arbitrária e não filtrada em uma consulta SQL. Por padrão, *Laravel* irá protegê-lo contra este tipo de ataque utilizando o PDO (*PHP Data Objects*)<sup>44</sup> na camada de abstração da aplicação, que permite passar com segurança os parâmetros sem ter de escapar e higienizá-los.
- **Cookies** - Em *Laravel* todos os cookies são automaticamente assinados e criptografados. Isto significa que, se eles estão adulterados, *Laravel* irá automaticamente descartá-las. Isto também significa que o utilizador não será capaz de lê-los do lado do cliente usando *JavaScript*.
- **Forçando HTTPS quando a troca de dados sensíveis** – HTTP's impedem atacantes na mesma rede para intercetar informações pessoais, como variáveis de sessão, e inicie sessão como a vítima.

## ❖ Moodle

Todas as aplicações *Web software* são muito complexas, e cada aplicação tem as questões de segurança que são encontrados ao longo do tempo, geralmente envolvendo uma combinação de entrada que os programadores não anteciparam. O *Moodle* leva a

---

<sup>43</sup>CSRF- (*Cross Site RequestForgery* ou *Falsificação de solicitação entre sites*) é um tipo de ataque informático malicioso a um website no qual comandos não autorizados são transmitidos através de um utilizador em quem o website confia.

<sup>44</sup>PDO (*PHP Data Objects*) – é um módulo da linguagem PHP responsável por unificar o acesso a vários bancos de dados utilizando uma mesma sintaxe, atuando ainda na camada de abstração do PHP.

segurança a sério, e está constantemente melhorando para fechar esses buracos. Quando abordamos o tema segurança da informação é importante considerar que o mesmo é composto por duas categorias principais: o controlo de acesso físico (impedindo que pessoas não autorizadas tenham acesso físico à infraestrutura) e a parte lógica (implementada através de ferramentas existentes tais como: *firewall*, criptografia, certificados digitais, protocolos de segurança, entre outros).

➤ **Chaves de segurança**

No item **Chaves de segurança**, para garantir a segurança e privacidade, os feeds RSS podem conter um símbolo especial que identifica se o usuário está vinculado ou não à área do *MOODLE*. Isso evita que outros usuários acessem áreas nas quais não estão cadastrados. Este *token* é criado automaticamente na primeira vez que aceder a uma área de *MOODLE*, que produz um *feed* RSS automaticamente. Se o utilizador sentir que seu *tokenfeed* RSS foi comprometido de alguma maneira, pode solicitar uma nova chave clicando no *link* reconfigurar.

➤ **Segurança no Servidor**

Quando se projeta uma estrutura (servidor e serviços) para receber o *Moodle*, é importante realizar várias verificações e ajustes na configuração do servidor, como por exemplo: manter o sistema operacional sempre atualizado, utilizar sempre as últimas versões estáveis de serviços básicos (interpretador de sites PHP, banco de dados *MySQL* e o servidor Web Apache), utilizar um *firewall* no servidor, desativar serviços e contas de usuários não utilizados, instalar detectores de *rootkits*<sup>45</sup>, verificar as permissões em arquivos e pastas do *Moodle*, habilitar o suporte a SSL, além de uma política de senhas bem elaborada para usuários do ambiente (*Moodle*, 2012).

#### 4.4.5. Apresentação do sistema em laravel

De seguida apresentar-se-á de forma breve e objetiva os principais módulos do sistema de gestão da escola de condução, de forma a ajudar os utilizadores à interagirem melhor com o sistema.

---

<sup>45</sup>Um rootkit é um programa designado a fornecer a hackers acesso administrativo ao seu computador sem você saber disso.

### ❖ Página de Login

Para que um utilizador possa ter acesso ao sistema, ele terá que fazer um login, preenchendo os campos com o respetivo *email* e *password* e clicar no botão Entrar. Caso o utilizador não esteja registado, não poderá aceder ao sistema.

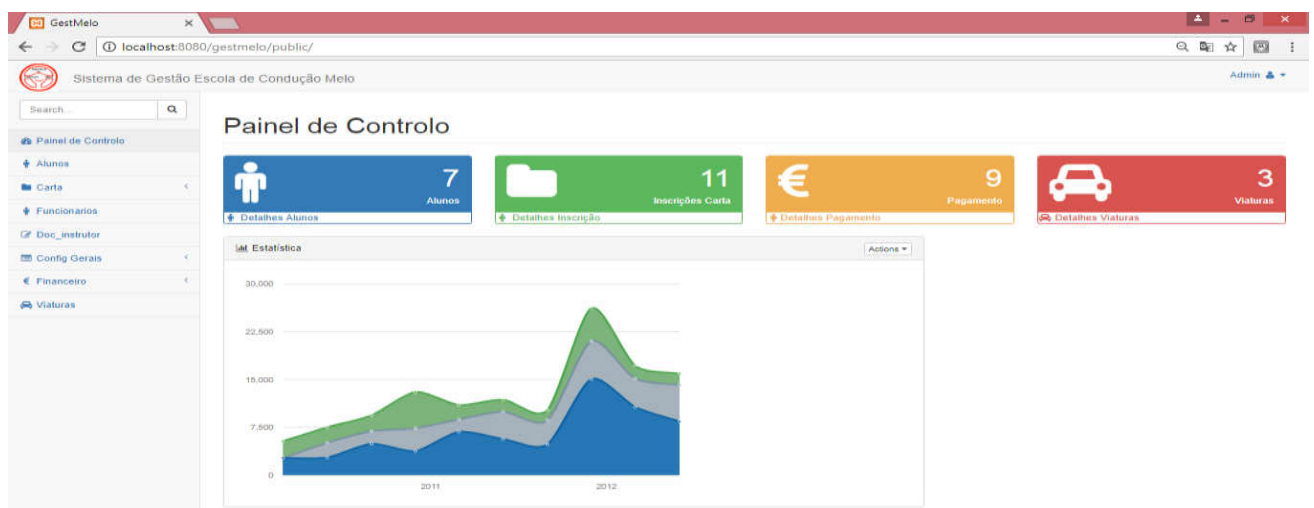
**Figura 15** Página de Login



### ❖ Painel Inicial (*Dashboard*)

No menu inicial o utilizador terá acesso a todos os menus, Aluno, Carta, Funcionários, Documentos Funcionários, Configurações Gerais, Financeiro, Viaturas.

**Figura 16** Página Inicial



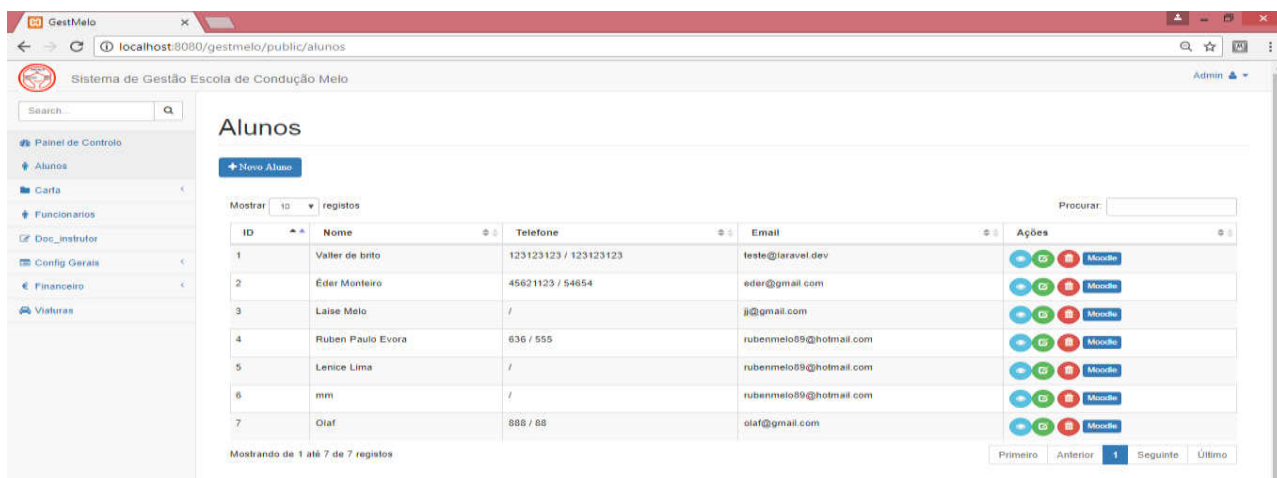


## ❖ Aluno

Ao aceder à área aluno poder-se-á ter um controlo de todos os alunos inseridos no sistema, podendo assim visualizar os seus dados e modificá-los ou eliminá-los caso necessário, ainda pode-se gerar um cartão para entregar ao Aluno com os dados necessários incluindo o ID do Aluno.

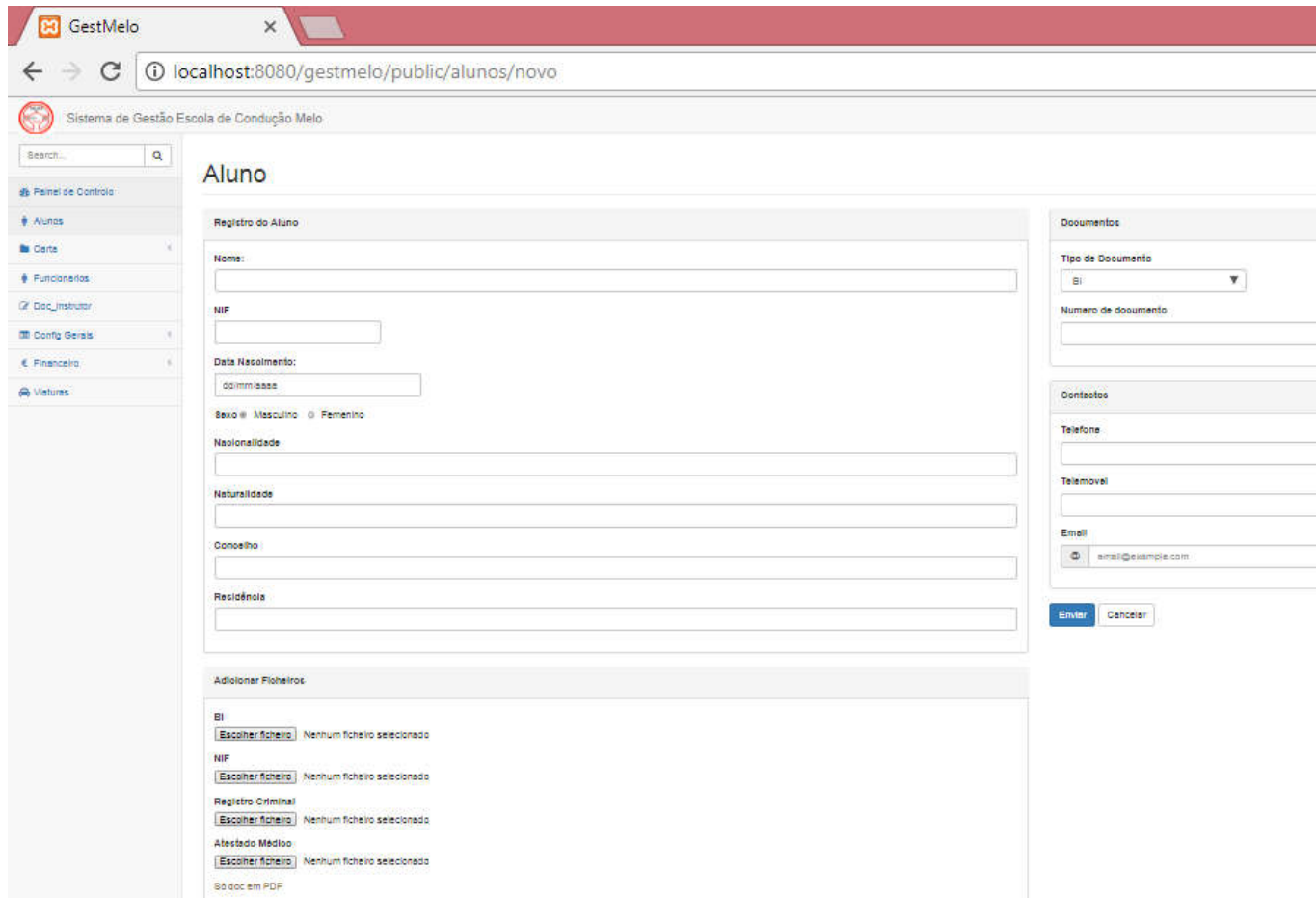
Ao clicar em Novo Aluno, apresentará uma nova área onde se poderá registar um novo aluno.

**Figura 17 Controlo de Alunos**



ID	Nome	Telefone	Email	Ações
1	Valler de Brito	123123123 / 123123123	teste@laravel.dev	[Icons]
2	Eder Monteiro	45621123 / 54654	eder@gmail.com	[Icons]
3	Laise Melo	/	jj@gmail.com	[Icons]
4	Ruben Paulo Evora	636 / 555	rubenmelo99@hotmail.com	[Icons]
5	Lenice Lima	/	rubenmelo99@hotmail.com	[Icons]
6	mm	/	rubenmelo99@hotmail.com	[Icons]
7	Olaf	888 / 88	olaf@gmail.com	[Icons]

**Figura 18 Registo de Alunos**



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8080/gestmelo/public/alunos/novo'. The page title is 'Sistema de Gestão Escola de Condução Melo'. The main content area is titled 'Aluno' and contains a 'Registro do Aluno' form. The form fields include: Nome (Name), NIF (Tax Identification Number), Data Nascimento (Date of Birth), Sexo (Gender) with radio buttons for Masculino and Feminino, Nacionalidade (Nationality), Naturalidade (Place of Birth), Conselho (District), and Residência (Residence). To the right of the form is a 'Documentos' section with a dropdown for 'Tipo de Documento' (Document Type) set to 'BI', a field for 'Número de documento' (Document Number), and a 'Contactos' section with fields for 'Telefone' (Phone), 'Telemóvel' (Mobile), and 'Email' (Email). At the bottom of the form is a section titled 'Adicionar Ficheiros' (Add Files) with buttons for selecting files for 'BI', 'NIF', 'Registro Criminal', 'Atestado Médico', and 'Bó doc em PDF'. The left sidebar contains a 'Painel de Controlo' (Control Panel) with links to 'Alunos', 'Carta', 'Funcionários', 'Doc\_Instrutor', 'Config Gerais', 'Financeiro', and 'Valores'.

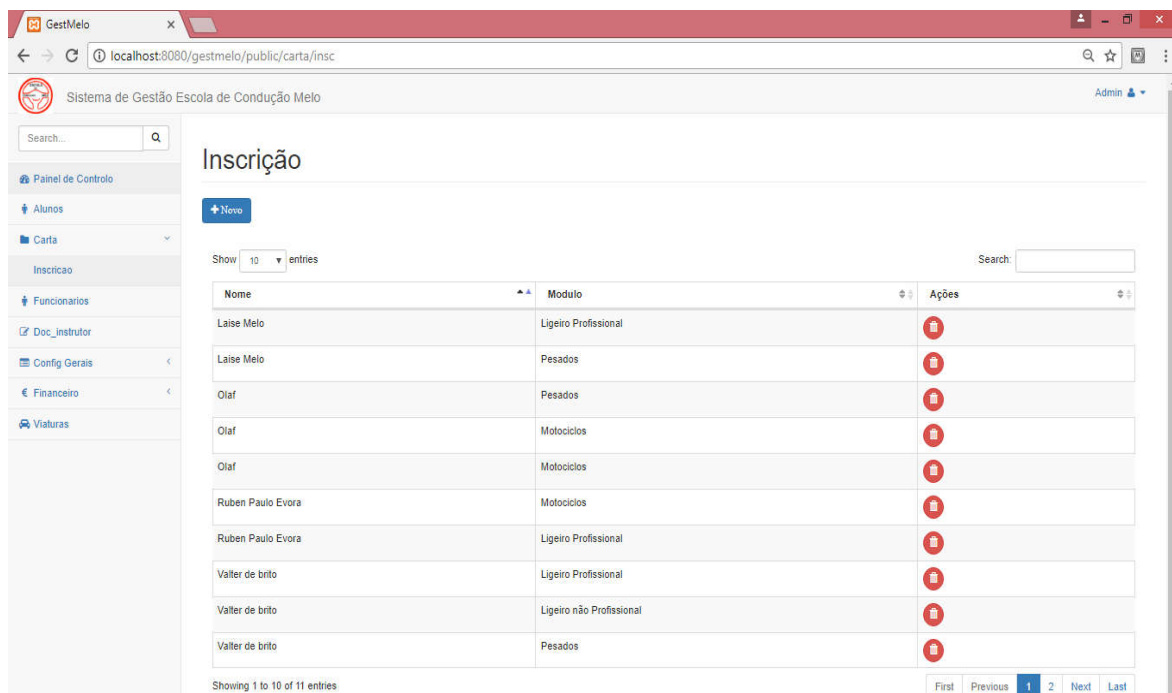
## ❖ Carta

### • Inscrições

O utilizador poderá ter um controle dos alunos inscritos e ao aceder a Nova Inscrição este poderá inscrever o aluno num determinado módulo e categoria. Ainda poderá ter um controlo de pagamentos, por exemplo se um determinado aluno terá um desconto ou se pagará em parcelas, o sistema fornece o novo preço. Ao inserir um pagamento realizado pelo aluno este será inserido na área Financeira onde se poderá ter o melhor controlo dos Pagamentos.



**Figura 19 Inscrição**



Sistema de Gestão Escola de Condução Melo

Admin

Search...

Panel de Controlo

Alunos

Carta

Inscrição

Funcionários

Doc\_Instrutor

Config Gerais

Financeiro

Viaturas

**Inscrição**

+ Novo

Show 10 entries

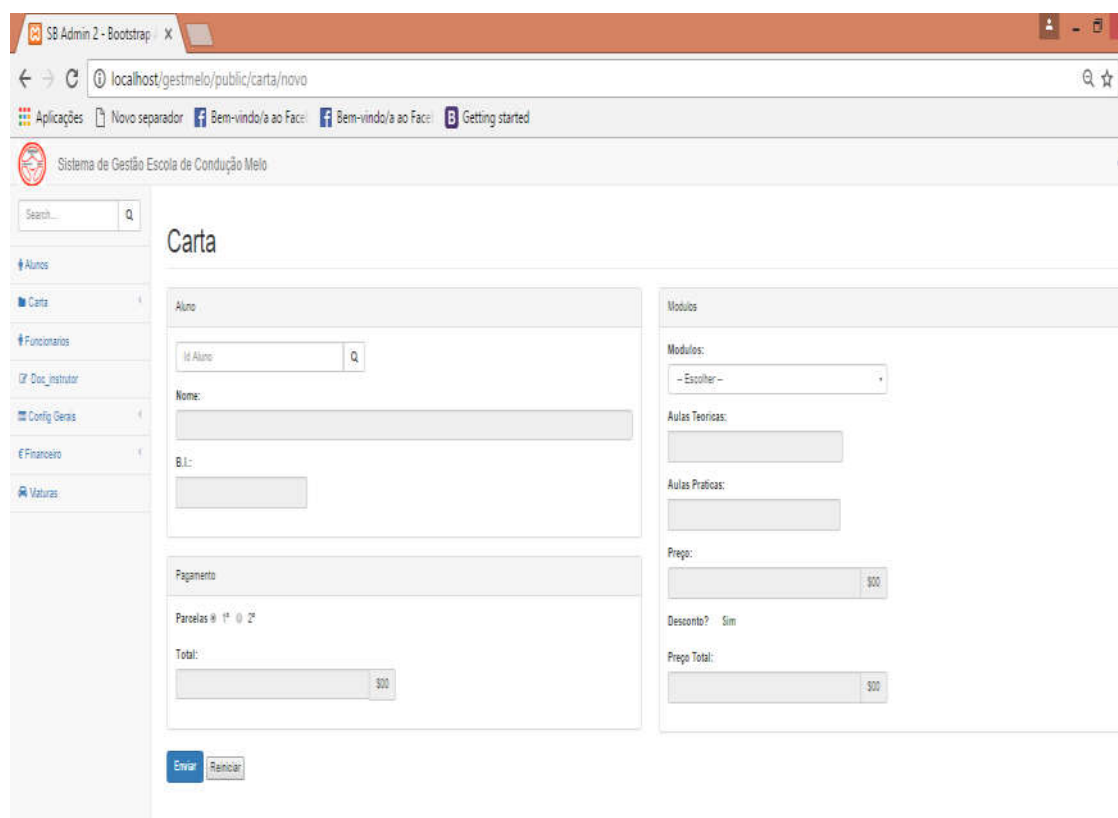
Search:

Nome	Modulo	Ações
Laise Melo	Ligeiro Profissional	
Laise Melo	Pesados	
Olaf	Pesados	
Olaf	Motociclos	
Olaf	Motociclos	
Ruben Paulo Evora	Motociclos	
Ruben Paulo Evora	Ligeiro Profissional	
Valter de Brito	Ligeiro Profissional	
Valter de Brito	Ligeiro não Profissional	
Valter de Brito	Pesados	

Showing 1 to 10 of 11 entries

First Previous 1 2 Next Last

**Figura 20 Inscrição**



Sistema de Gestão Escola de Condução Melo

Admin

Search...

Panel de Controlo

Alunos

Carta

Funcionários

Doc\_Instrutor

Config Gerais

Financeiro

Viaturas

**Carta**

Aluno

Id Aluno:

Nome:

B.L.:

Pagamento

Parcelas: 1ª 2ª

Total:  \$00

Enviar

Modulos

Modulos:

Aulas Teóricas:

Aulas Práticas:

Prego:  \$00

Desconto? Sim

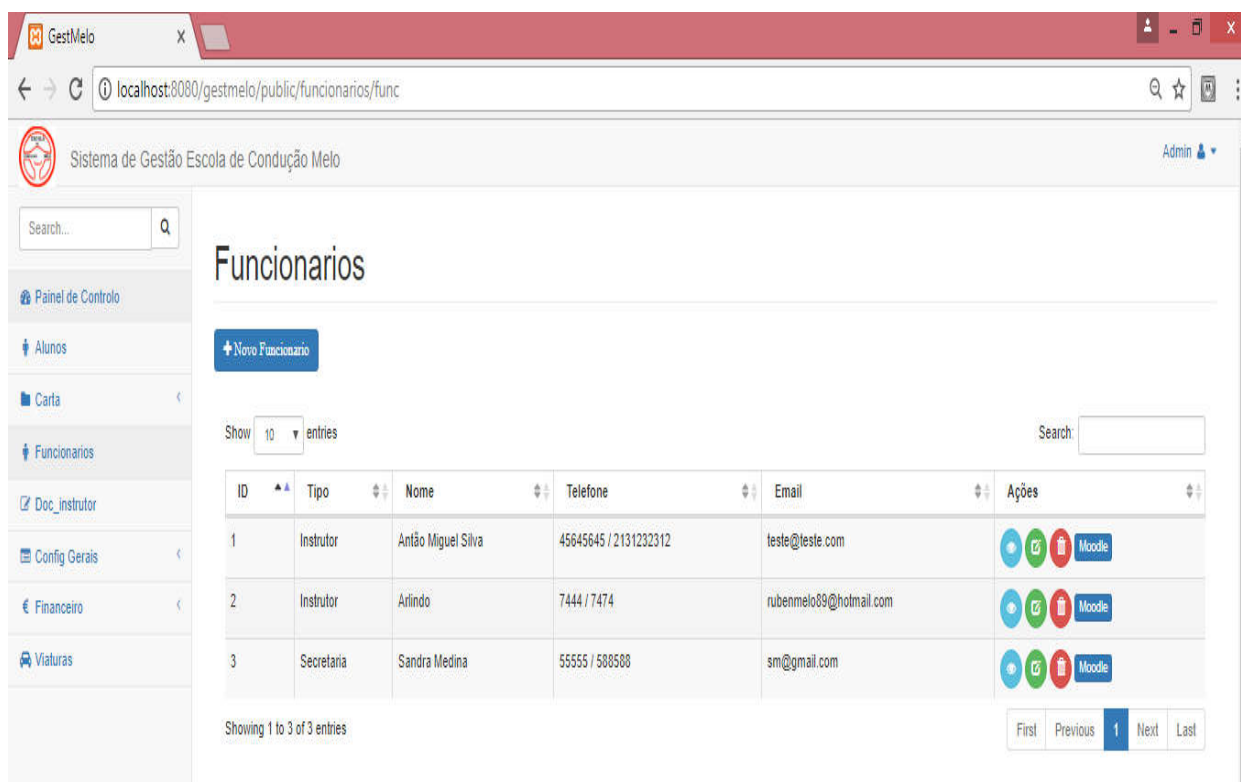
Prego Total:  \$00

## ❖ Funcionários

Ao aceder a área funcionário poder-se-á ter um controlo de todos os funcionários inseridos no sistema, podendo assim visualizar os seus dados e modificá-los ou eliminá-los caso necessário.

Ao clicar em Novo Funcionário, apresentará uma nova área onde se poderá registar um novo funcionário.

**Figura 21 Funcionários**



Sistema de Gestão Escola de Condução Melo

Admin

Search...

Painel de Controlo

Alunos

Carta

Funcionarios

Doc\_instrutor

Config Gerais










Financeiro

Viaturas

Novo Funcionario

Show 10 entries

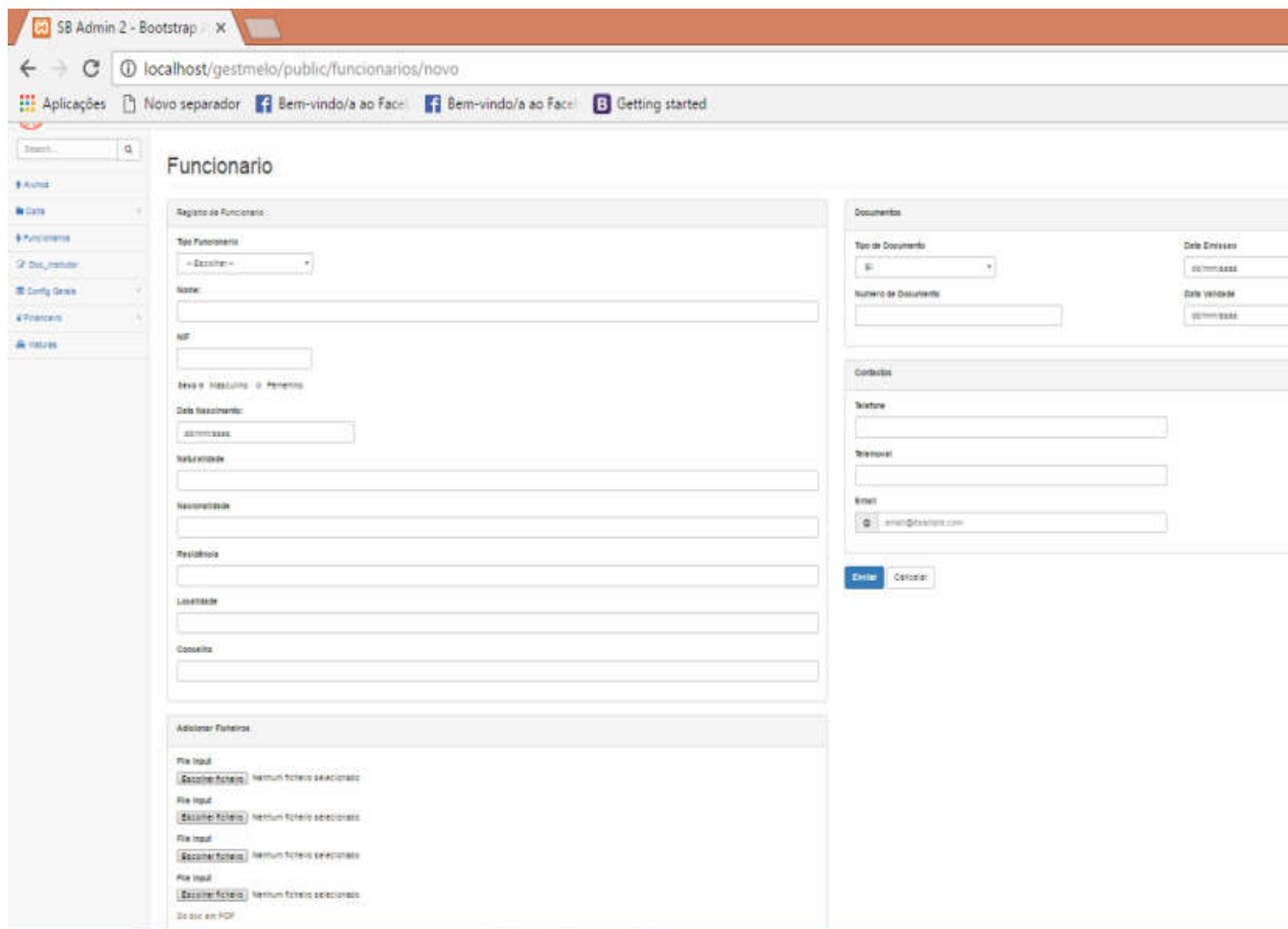
Search:

ID	Tipo	Nome	Telefone	Email	Ações
1	Instrutor	Antão Miguel Silva	45645645 / 2131232312	teste@teste.com	   Moodle
2	Instrutor	Arlindo	7444 / 7474	rubenmelo89@hotmail.com	   Moodle
3	Secretaria	Sandra Medina	55555 / 588588	sm@gmail.com	   Moodle

Showing 1 to 3 of 3 entries

First Previous 1 Next Last

**Figura 22 Registo de Funcionários**

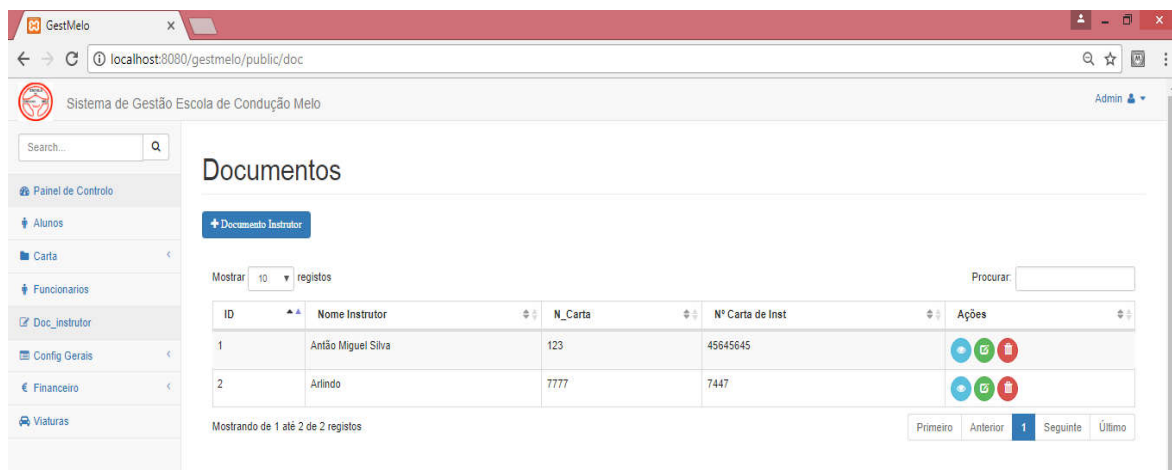


❖ **Documentos do Instrutor**

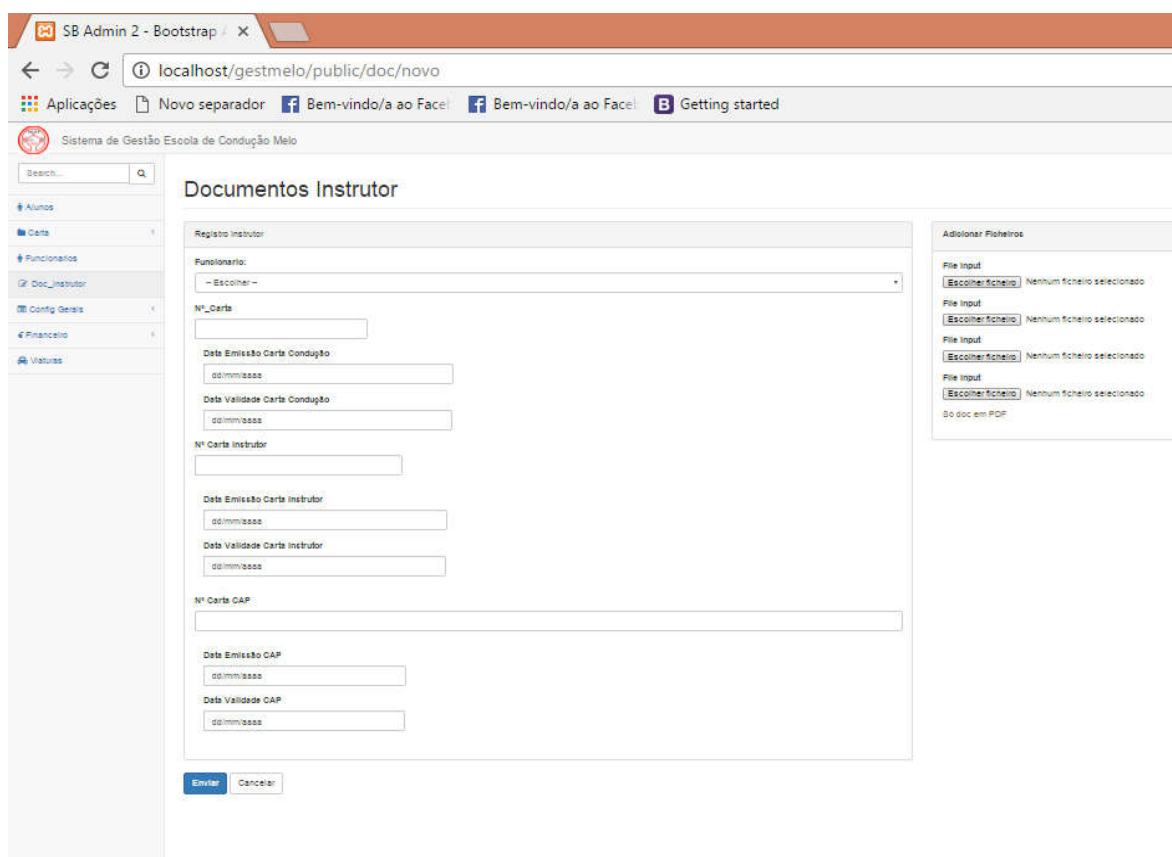
Para ter um bom funcionamento e evitar problemas futuros com fiscalizações os documentos dos instrutores, estes têm de estar atualizados e ao aceder a esta área poder-se-á fazer o controlo dos mesmos podendo também modifica-los ou elimina-los caso necessário.

Ao clicar em Documento Instrutor, apresentará uma nova área onde se poderá inserir os documentos do instrutor.

**Figura 23 Documentos Instrutor**



**Figura 24 Documentos do Instrutor**



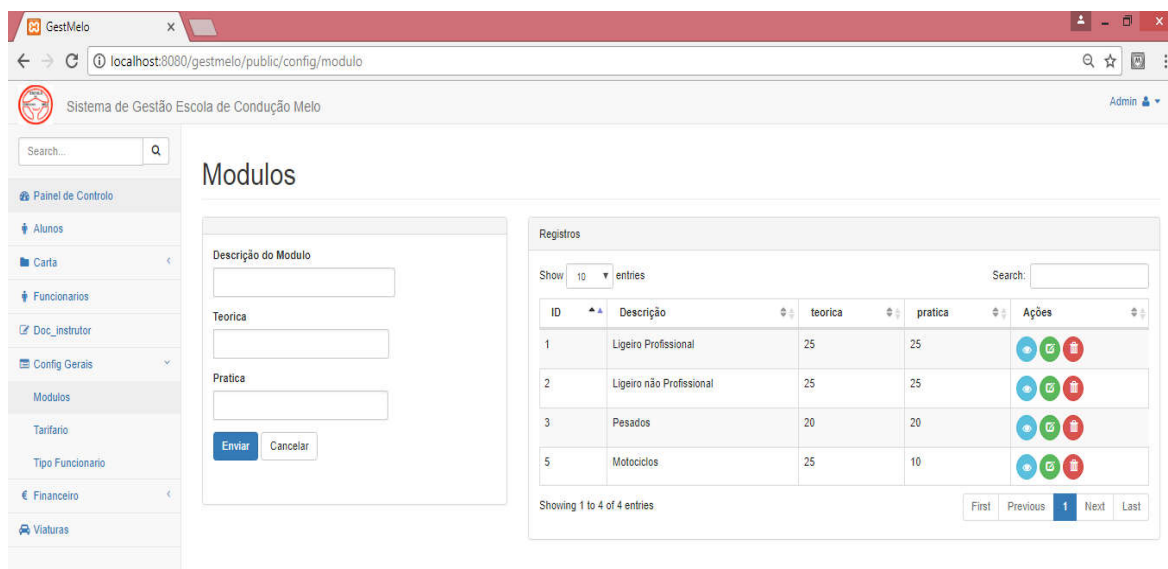
## ❖ Configurações Gerais

Esse menu está dividido em três partes:

- Módulo

Definem-se os módulos em que os alunos se poderão inscrever e as respetivas quantidades de horas de aulas teóricas e práticas.

**Figura 25 Módulos**



**Modulos**

Descrição do Modulo

Teorica

Pratica

Enviar Cancelar

**Registos**

Show 10 entries

ID	Descrição	teorica	pratica	Ações
1	Ligeiro Profissional	25	25	[+][x][trash]
2	Ligeiro não Profissional	25	25	[+][x][trash]
3	Pesados	20	20	[+][x][trash]
5	Motociclos	25	10	[+][x][trash]

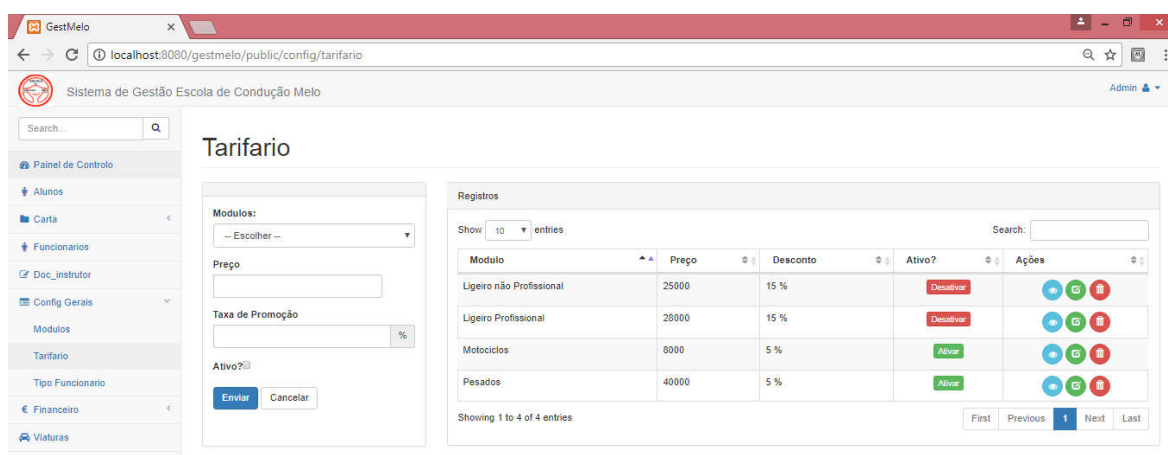
Showing 1 to 4 of 4 entries

First Previous 1 Next Last

- Tarifário

Inserem-se os preços dos módulos, os seus respetivos descontos e se esses se encontram ativos ou não.

**Figura 26 Tarifário**



**Tarifario**

Modulos: -- Escolher --

Preço

Taxa de Promoção %

Ativo?

Enviar Cancelar

**Registos**

Show 10 entries

Modulo	Preço	Desconto	Ativo?	Ações
Ligeiro não Profissional	25000	15 %	Desativar	[+][x][trash]
Ligeiro Profissional	28000	15 %	Desativar	[+][x][trash]
Motociclos	8000	5 %	Ativar	[+][x][trash]
Pesados	40000	5 %	Ativar	[+][x][trash]

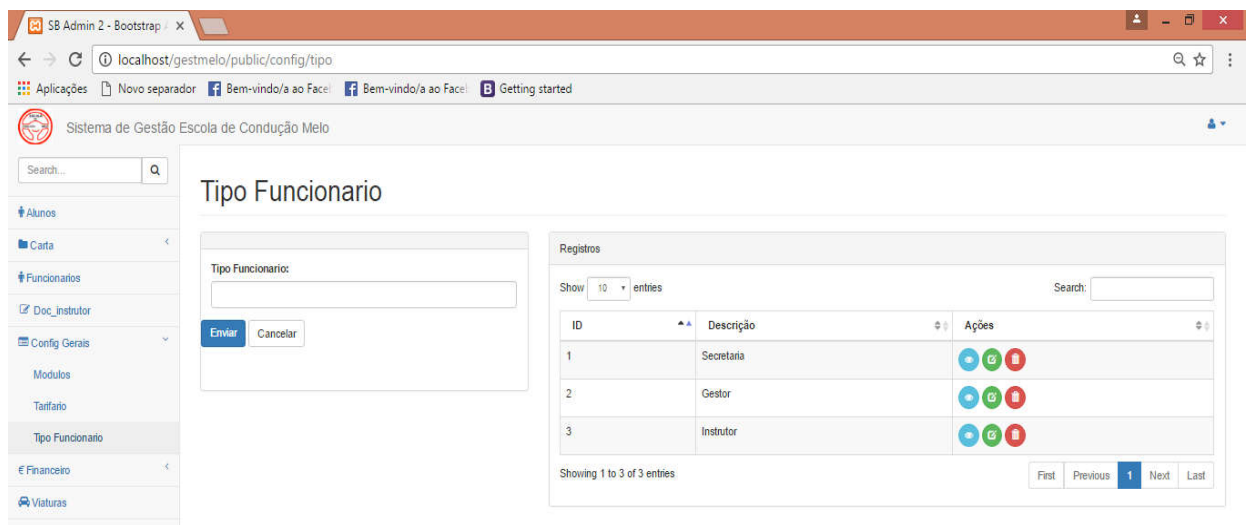
Showing 1 to 4 of 4 entries

First Previous 1 Next Last

- Tipo Funcionário

Permite inserir novas funções na empresa.

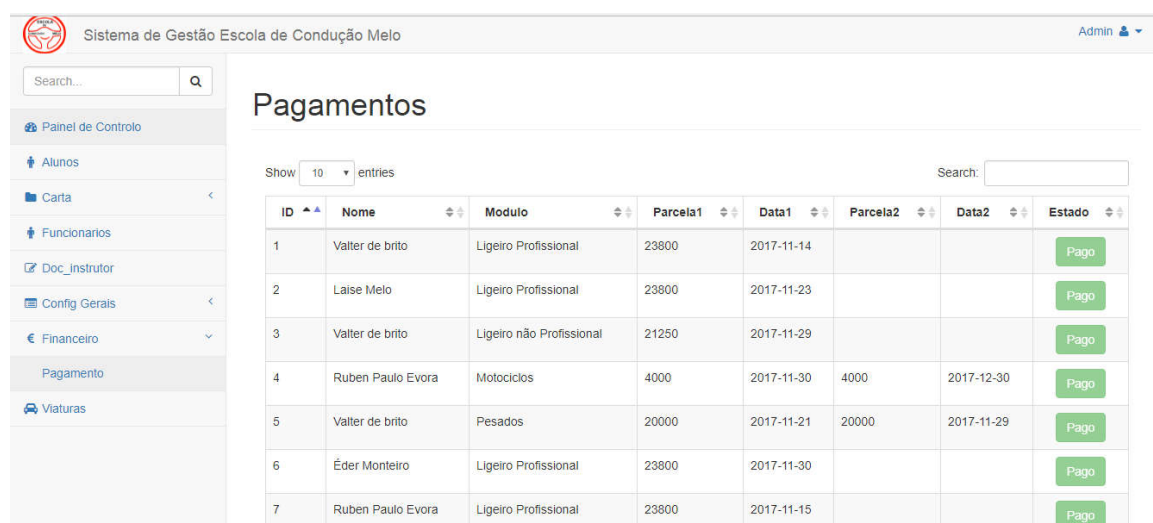
**Figura 27 Tipo Funcionário**



❖ **Financeiro**

Ao aceder esta área tem-se o controlo dos pagamentos efetuados pelos alunos.

**Figura 28 Pagamentos**



The screenshot shows the 'Pagamentos' page. On the left is a sidebar with navigation links: Painel de Controlo, Alunos, Carta, Funcionarios, Doc\_instructor, Config Gerais, Financeiro, Pagamento (selected), and Viaturas. The main content area has a search bar and a table of payment records.

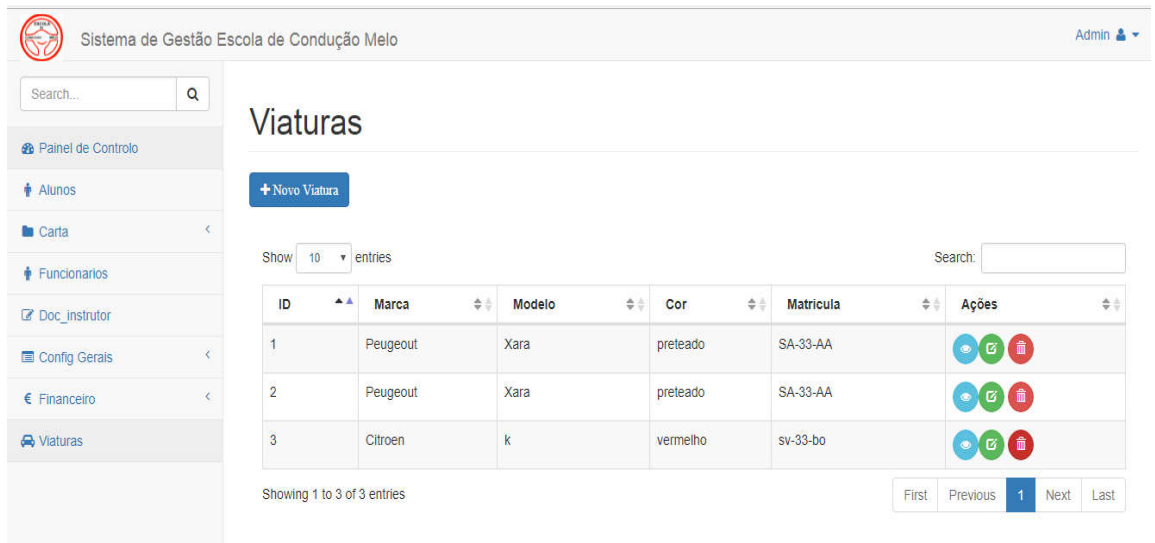
ID	Nome	Modulo	Parcela1	Data1	Parcela2	Data2	Estado
1	Valter de Brito	Ligeiro Profissional	23800	2017-11-14			Pago
2	Laise Melo	Ligeiro Profissional	23800	2017-11-23			Pago
3	Valter de Brito	Ligeiro não Profissional	21250	2017-11-29			Pago
4	Ruben Paulo Evora	Motociclos	4000	2017-11-30	4000	2017-12-30	Pago
5	Valter de Brito	Pesados	20000	2017-11-21	20000	2017-11-29	Pago
6	Éder Monteiro	Ligeiro Profissional	23800	2017-11-30			Pago
7	Ruben Paulo Evora	Ligeiro Profissional	23800	2017-11-15			Pago

❖ **Viaturas**

Ao aceder à área viaturas, poder-se-á ter um controlo de todas as viaturas inseridas no sistema, podendo assim visualizar os seus dados e modificá-los ou eliminá-los caso necessário.

Ao clicar em Nova Viatura, apresentará uma nova área onde se poderá registar uma nova viatura.

**Figura 29 Controlo de Viaturas**



Sistema de Gestão Escola de Condução Melo Admin

Search...

Painel de Controlo

Alunos

Carta

Funcionarios

Doc\_instructor

Config Gerais

Financeiro

Viaturas

## Viaturas

+ Novo Viatura

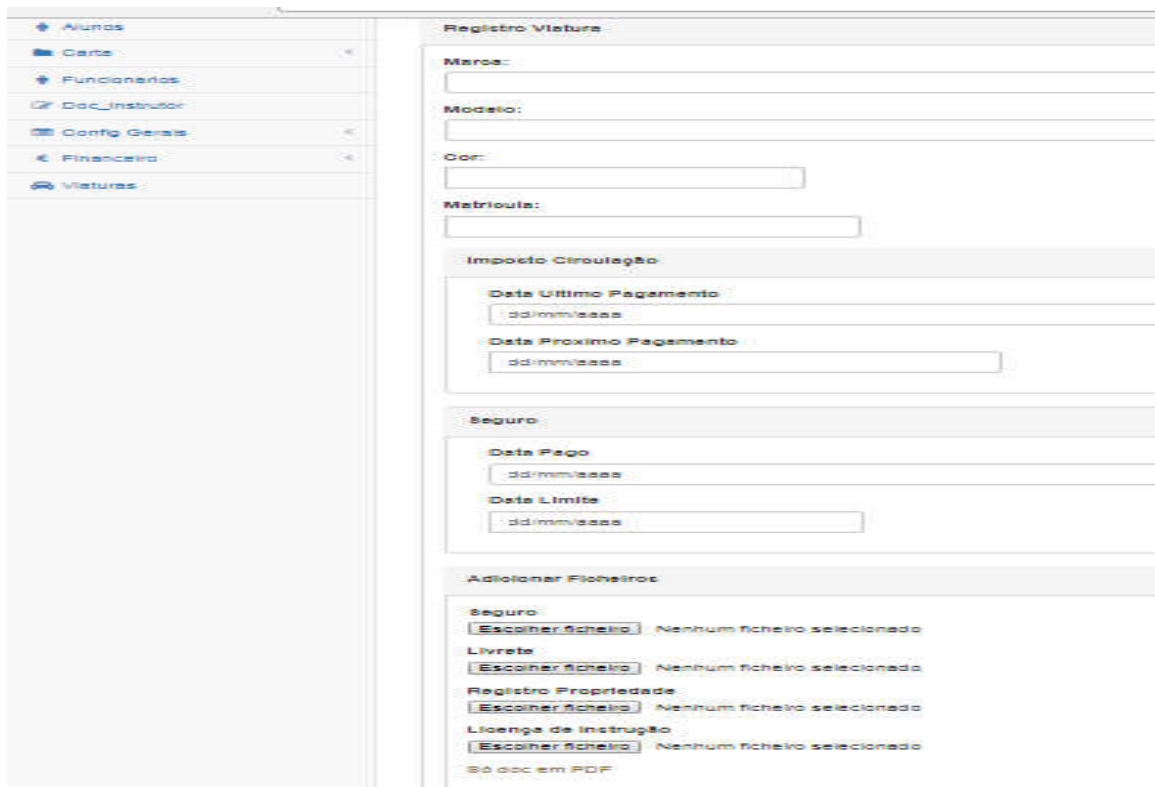
Show 10 entries Search:

ID	Marca	Modelo	Cor	Matricula	Ações
1	Peugeot	Xara	preteado	SA-33-AA	
2	Peugeot	Xara	preteado	SA-33-AA	
3	Citroen	k	vermelho	sv-33-bo	

Showing 1 to 3 of 3 entries

First Previous 1 Next Last

**Figura 30 Registo Viaturas**



Registo Viatura

Marca:

Modelo:

Cor:

Matricula:

Imposto Circulação:

Data Ultimo Pagamento:

Data Proximo Pagamento:

Seguro:

Data Pago:

Data Limite:

Adicionar Ficheiros:

Seguro: ☐ Escolher ficheiro Nenhum ficheiro selecionado

Livreiro: ☐ Escolher ficheiro Nenhum ficheiro selecionado

Registro Propriedade: ☐ Escolher ficheiro Nenhum ficheiro selecionado

Licença de Instrução: ☐ Escolher ficheiro Nenhum ficheiro selecionado

Só doc em PDF

#### 4.4.6. Apresentação do sistema em moodle

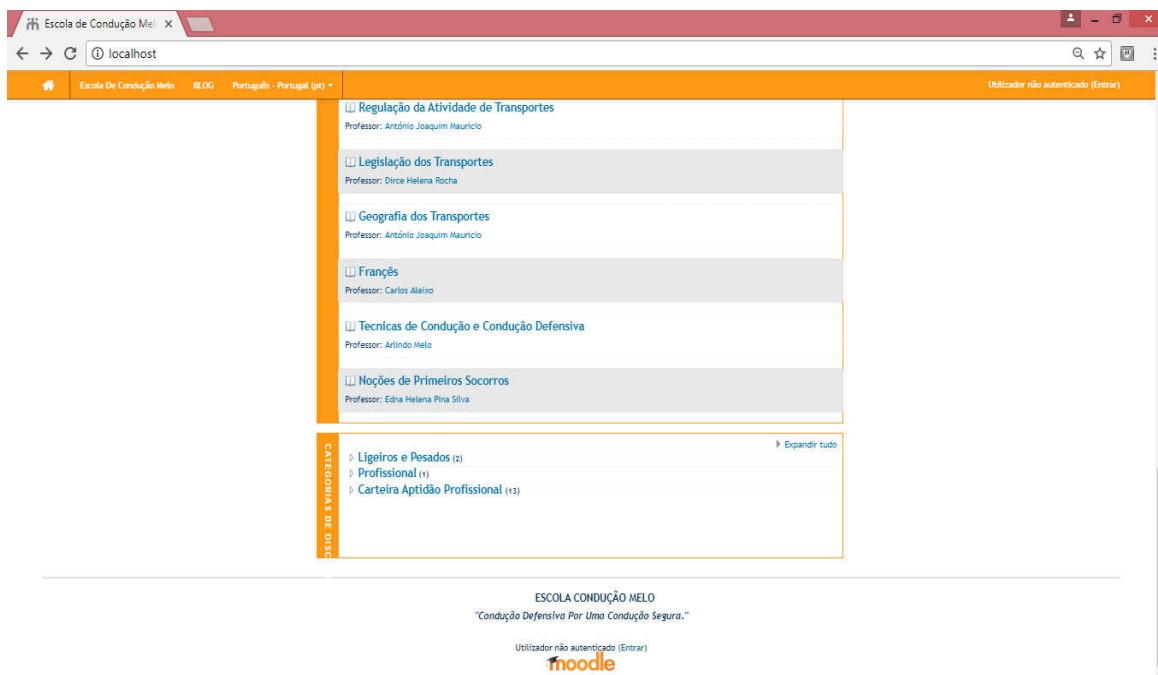
Ao abrir o browser que permite navegar na Internet e digitar endereço *localhost* na barra de endereços, no ecrã irá aparecer a seguinte janela:

**Figura 31** Página de Apresentação





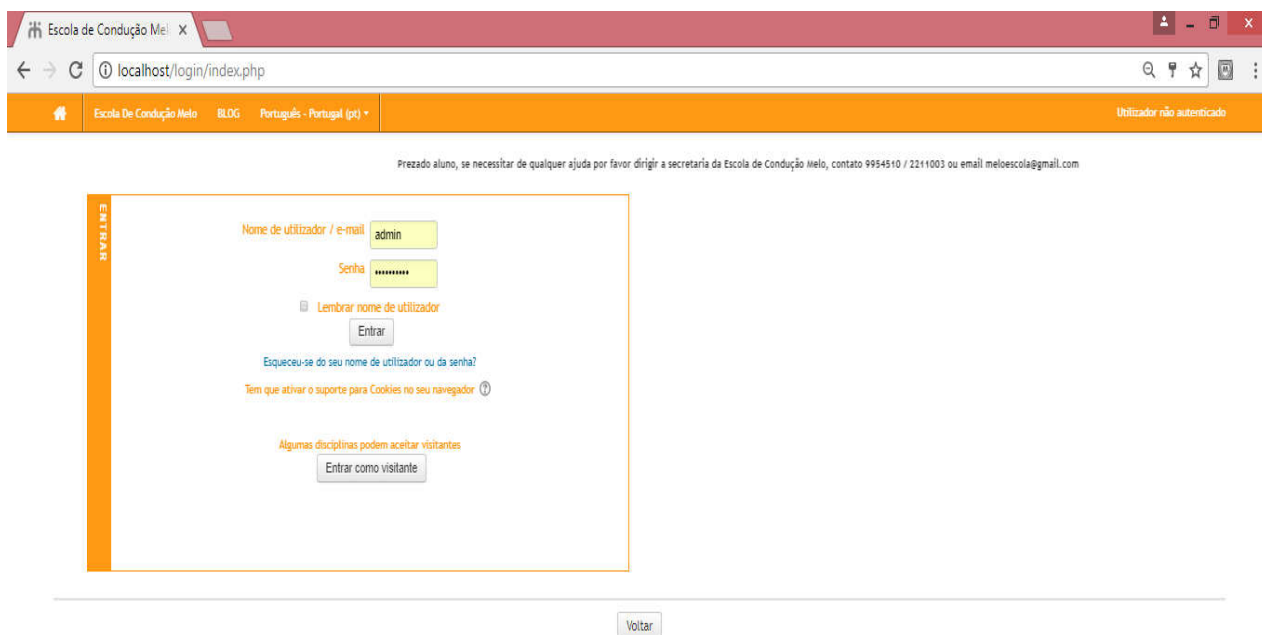
**Figura 32** Página de Apresentação



Neste o utilizador poderá ter acesso a um *blog* ou a um vídeo no *youtube* sobre a Escola de Condução Melo. E poderá ver quais os cursos disponíveis, as disciplinas e o objetivo das mesmas. No entanto para ter acesso a tais é necessário fazer o *login*.

Porem para ter acesso a plataforma é necessário fazer *login* por preencher os campos nome de utilizador e senha:

**Figura 33** Página de Login



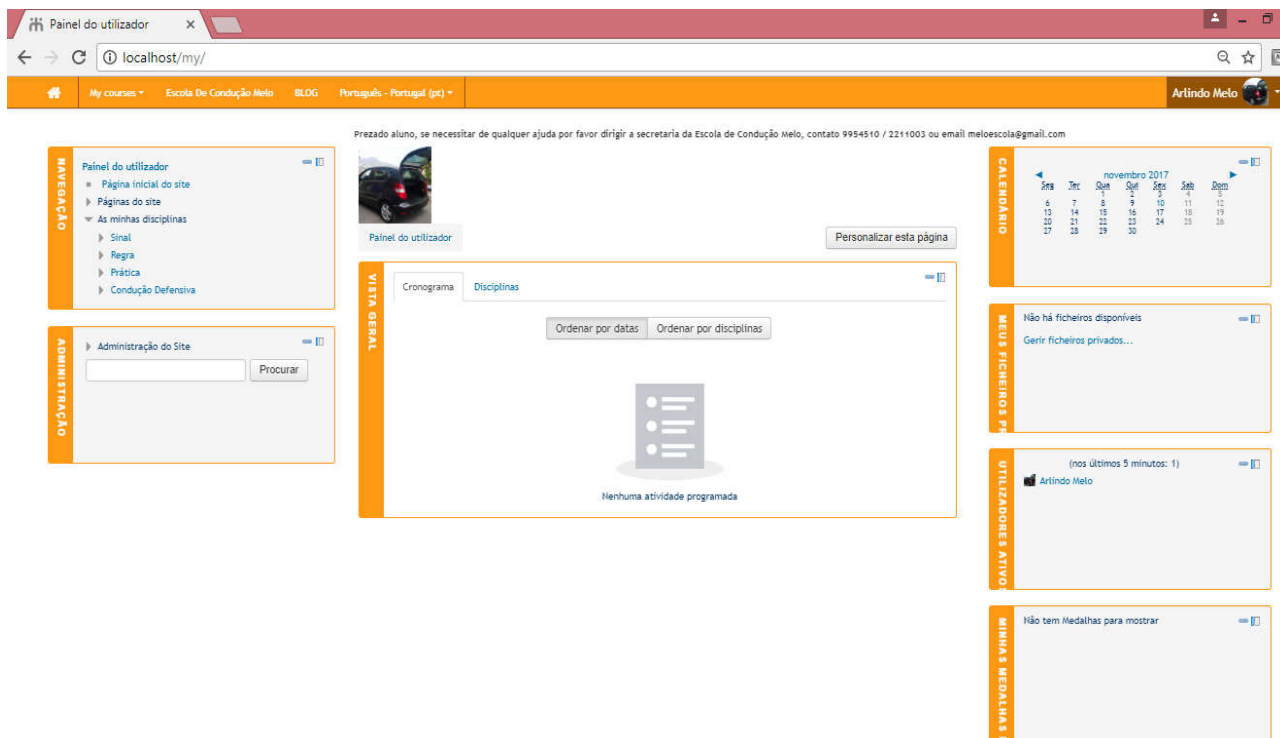
Para poder ter acesso a página do Moodle, tem de ter 1 de 3 privilégios no sistema:

- **Professor** - Pode editar páginas que lhe foram atribuídas e, consoante as permissões definidas pelo administrador de sistema, nomear outros professores para a sua página
- **Aluno** - tem funções básicas para ler o conteúdo das disciplinas e apresentar as atividades propostas pelos professores.
- **Administrador** - Tem acesso a todo o *site*.

Neste caso a apresentação será feita na óptica de Administrador.

Após o processo de autenticação, será apresentada a tela inicial do ambiente, conforme ilustra a figura a seguir. É o local preferencial para divulgação de avisos gerais do interesse de todos os alunos, como início de novas disciplinas, divulgação de cronogramas e demais informações que o administrador achar relevantes. Essa interface é dividida em três regiões: à esquerda e à direita estão caixas com ferramentas de acesso geral, que afetam todo o ambiente como um todo, e ao centro, o fórum de notícias.

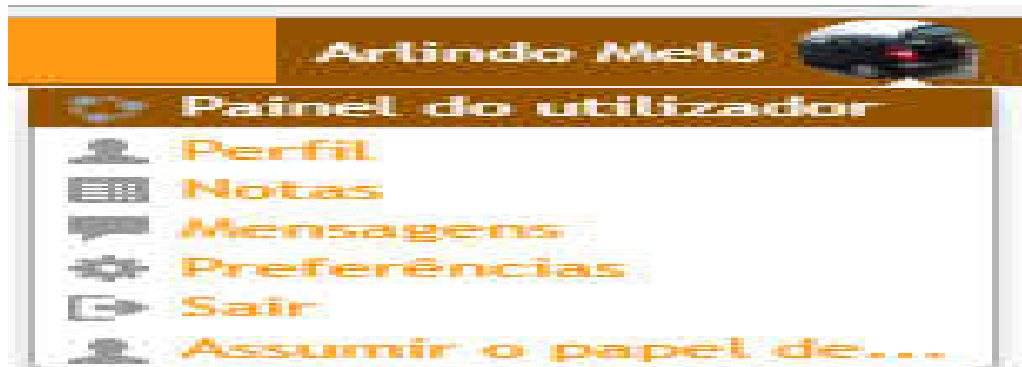
**Figura 34 Página Inicial**



De seguida o utilizador poderá por exemplo ver ou alterar os dados do seu perfil assim deverá clicar em seu nome localizado no canto superior à direita e escolher Perfil ou

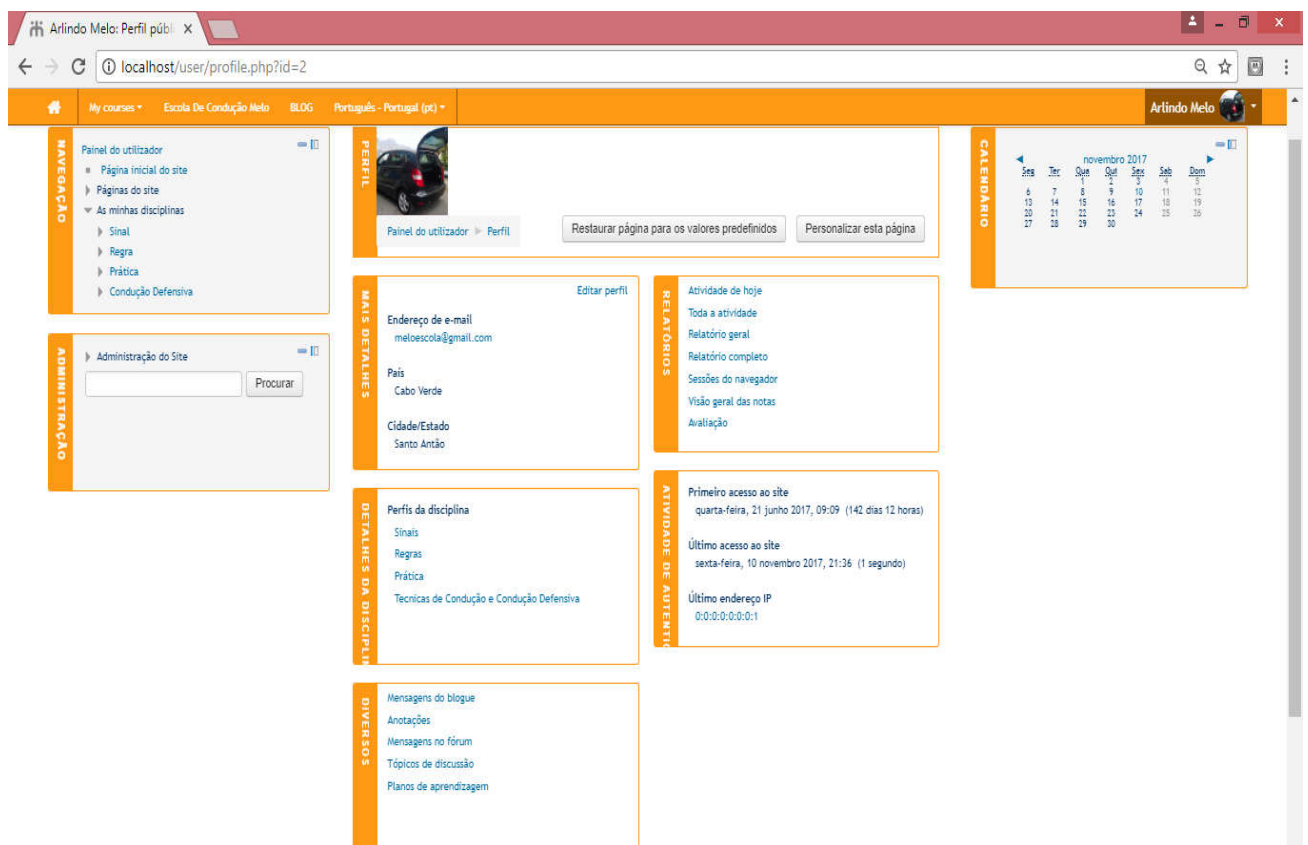
então Preferências. Neste, poderá ainda ver as suas mensagens, sair da plataforma, de entre outras opções.

**Figura 35 Menu de Utilizador**



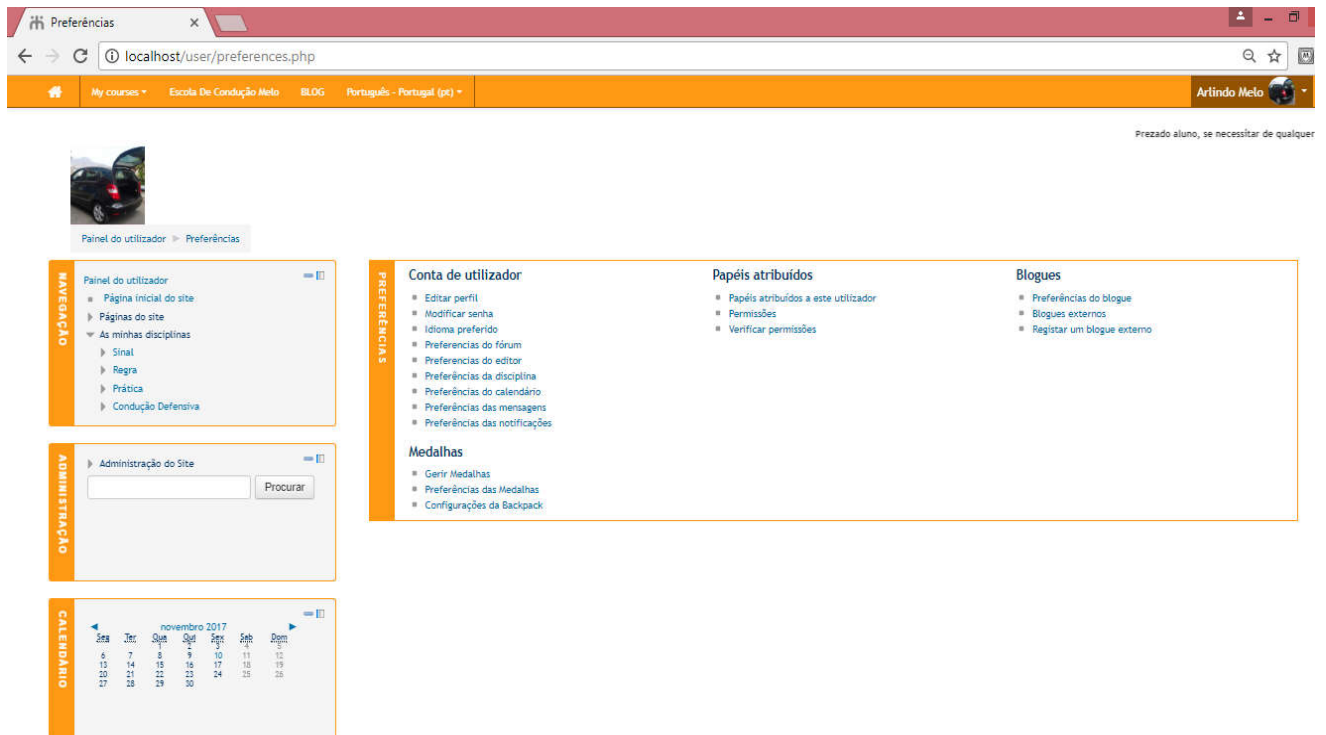
Ao clicar em Perfil aparecerá a opção de editar perfil mas também aparecerá o perfil da disciplina que o utilizador está inscrito, relatórios de atividades entre outros.

**Figura 36 Perfil**



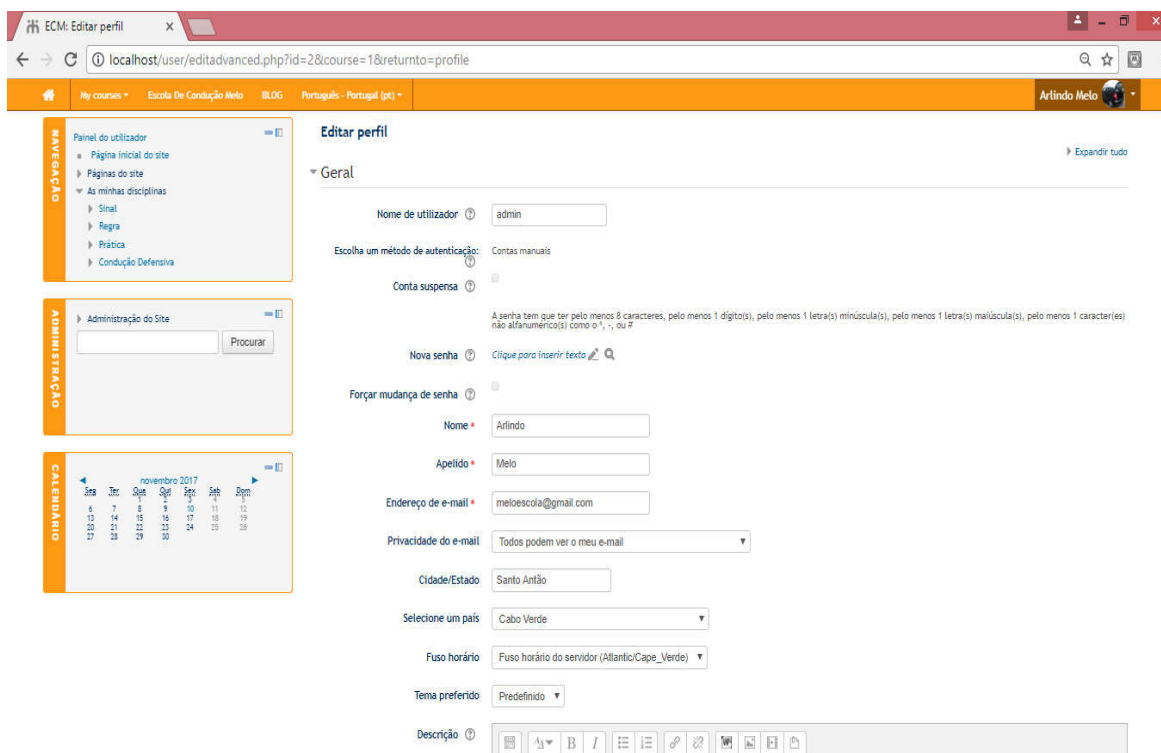
Ao clicar em Preferências para além de ter a opção de Editar Perfil, o utilizador encontra ainda as opções Modificar Senha, Idioma Predefinido, entre outros.

**Figura 37 Preferências**



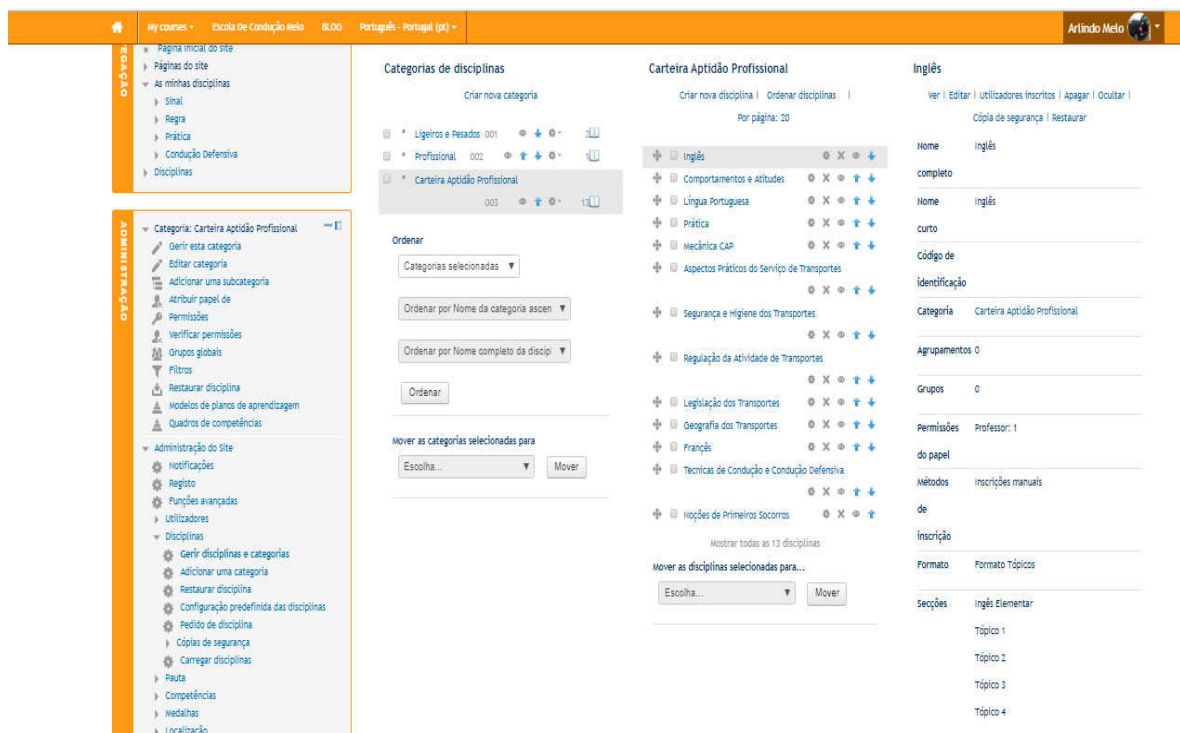
Ao clicar em editar perfil devem-se preencher os campos que achar o utilizador achar conveniente serem preenchidos.

**Figura 38 Editar Perfil**



**Categoria/disciplina** - Para administrar categorias e disciplinas, deve-se ir no Bloco Administração> Administração do site> Disciplina> Gerir disciplinas e categorias. Esta página mostra a lista de categorias e, ao selecionar uma específica, mostra a lista de disciplinas respetivas. Ainda é possível criar disciplinas, categorias e subcategorias, além de ordená-los e definir quais estão visíveis para os usuários e também excluir estes mesmos.

**Figura 39 Gerir Categorias e Disciplinas**



**Utilizador** - As várias tarefas relacionadas a usuários podem ser encontradas indo no Bloco Administração> Administração do site> Utilizadores> Contas. Algumas das ações disponíveis mais importantes:

- **Ver Lista Completa:** se pode ver mais detalhes sobre cada utilizador, aceder a seu perfil, suspender ou confirmar a conta, etc.
- **Processar em massa:** se seleciona um grupo de utilizadores e então pode-se executar ações como mandar mensagem instantânea, suspender contas, etc.
- **Adicionar novo utilizador:** para adicionar manualmente um novo utilizador.

### Figura 40 Gerir Utilizadores

**Painel do utilizador** > Administração do site > Utilizadores > Contas

[Ativar edição de blocos](#)

**Painel do utilizador**

- » Página inicial do site
- » Páginas do site
- » As minhas disciplinas
  - » Síntese
  - » Regra
  - » Prática
  - » Condição Definitiva

---

**Administração**

- » Administração do site
  - » Notificações
  - » Registo
  - » Funções avançadas
  - » Utilizadores
    - » Contas
      - » Ver lista completa
      - » Processar em massa
      - » Adicionar novo utilizador
      - » Preferências predefinidas do utilizador
      - » Campos de perfil
      - » Grupos globais
      - » Carregar utilizadores
      - » Carregar imagens de utilizadores
    - » Permissões
    - » Disciplinas
    - » Prova
    - » Competências
    - » Medalhas
    - » Localização
    - » Idioma
    - » Módulos
    - » Segurança
    - » Aparência
    - » Página principal
    - » Servidor
    - » Relatórios
    - » Aplicação móvel
    - » Desenvolvimento
    - » Ajudante de actualização de trabalhos

## Categoria: Administração / Utilizadores / Contas

[Ver lista completa](#)

[Processar em massa](#)

[Adicionar novo utilizador](#)

### Preferências predefinidas do utilizador

Privacidade do e-mail <small>defaultpreferencia_mailprivacy</small>	Só pode ver o meu e-mail quem está inscrito na disciplina ▼	Valor predefinido: Só pode ver o meu e-mail quem está inscrito na disciplina
Formato de e-mail <small>defaultpreferencia_emailformat</small>	Formato HTML ▼	Valor predefinido: Formato HTML
Tipo de Sumário de fóruns <small>defaultpreferencia_forumsummary</small>	Sem sumário (um e-mail por cada mensagem submetida) ▼	Valor predefinido: Sem sumário (um e-mail por cada mensagem submetida)
Esta é a configuração de resumo diário que os fóruns irão usar por omissão. *Sem sumário: irá receber um e-mail por cada mensagem publicada no fórum; *Completo: irá receber um e-mail diário com o conteúdo completo de cada mensagem publicada no fórum; *Assuntos - irá receber um e-mail diário com os assuntos de cada mensagem publicada no fórum, Federá ainda escolher uma configuração para cada fórum, se assim o desejar.		
Subscrição de fóruns <small>defaultpreferencia_forumsubscribe</small>	Sim: Quero subscrever o tópico do fórum quando submeto uma mensagem ▼	Valor predefinido: Sim: Quero subscrever o tópico do fórum quando submeto uma mensagem
Assinalar mensagens não lidas nos fóruns <small>defaultpreferencia_forumunread</small>	Não: não assinalar mensagens não lidas ▼	Valor predefinido: Não: não assinalar mensagens não lidas

### Campos de perfil

### Grupos globais

### Carregar utilizadores

### Carregar imagens de utilizadores

[Gravar alterações](#)

Tema More [Criar um marcador para esta página](#)

### Figura 41 Ver Utilizadores



My courses ▾

Escola De Condução Melo

BLOG

Português - Portugal (pt) ▾

Arlindo Melo

Negra

Prática

Condução Defensiva

Adicionar filtro

Mostrar mais...

Nome / Apelido	Endereço de e-mail	Cidade/Estado	País	Último acesso	Editar
	teste@laravel.dev	difg		Nunca	X @ ⚙ Confirmar
	eder@gmail.com	São Vicente		Nunca	X @ ⚙
	jj@gmail.com			Nunca	X @ ⚙
António Joaquim Mauricio	a.jmauricio@yahoo.com.br	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Arlindo Melo	meloescola@gmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	1 segundo	⚙
Carlos Aleixo	carlos1985@gmail.com		Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Carmen Silene Pio	campio@gmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Celso Salazar Martins	salazarcelsol@hotmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Clovis Ramos Santos	clovismauricio11@hotmail.com		Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Condução Melo	ecom@gmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Davilson Evora	davilzonevora@live.fr		Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Dírcce Helena Rocha	dircehelena@hotmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Edna Helena Pina Silva	edna_silva35@hotmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Eidillene Melo	eidyemelo13@gmail.com			Nunca	⚙
Elias Evora	elias13@gmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Erica Simone Mota	ericamota@gmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Gorettty Evora	gorettyemelo1@gmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Josiane Aline Silva	j.o.aline@gmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Leida Lucia Do Rosario	lucialeidy@hotmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Nelson Isidoro Da Luz	nelsonisidoro@gmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙
Ruben Paulo Melo	rubennmelo@gmail.com	Santo Antão	Cabo Verde	Nunca	X @ ⚙

Adicionar novo utilizador

ADMINISTRAÇÃO

Administração do Site

Notificações

Registo

Funções avançadas

Utilizadores

Contas

Ver lista completa

Processar em massa

Adicionar novo utilizador

Preferências predefinidas do utilizador

Campos de perfil

Grupos globais

Carregar utilizadores

Carregar imagens de utilizadores

Permissões

Disciplinas

Pauta

Competências

Medalhas

Localização

Idioma

Módulos

Segurança

Aparência

Página principal

Servidor

Relatórios

Aplicação móvel

Desenvolvimento

Ajudante de atualização de trabalhos

### Figura 42 Ver Utilizadores

My courses - Escola De Combustão Moto

BLOG

Português - Português (A5)

Artur Melo

Expandir tudo

ANALISAR

Painel do utilizador

- Página inicial do site
- Páginas do site
- As minhas disciplinas
  - Sílabo
  - Registo
  - Prática
  - Condição Definitiva

ADMINISTRAR

Administração do Site

- Notificações
- Registo
- Funções avançadas
- Utilizadores
  - Córtex
    - Ver lista completa
    - Processar em massa
    - Adicionar novo utilizador
    - Preferências predefinidas do utilizador
    - Campos de perfil
    - Grupos globais
    - Carregar utilizadores
    - Carregar imagem de utilizadores
  - Permissões
    - Disciplinas
    - Pausa
    - Competências
    - Médias
    - Localização
    - Idioma
    - Audíos
    - Segurança
    - Aparência
    - Página principal
    - Servidor
    - Relatórios
    - Aplicação móvel
    - Desenvolvimento
    - Assistente de atualização de trabalhos

Tema More

Criar um marcador para esta página

Geral

Nome de utilizador

Escolha um método de autenticação

Conta suspensa

Gerar senha e notificar utilizador

Nova senha

Forçar mudança de senha

Nome

Apelido

Endereço de e-mail

Privacidade do e-mail

Cidade/Estado

Selecione um país

Fuso horário

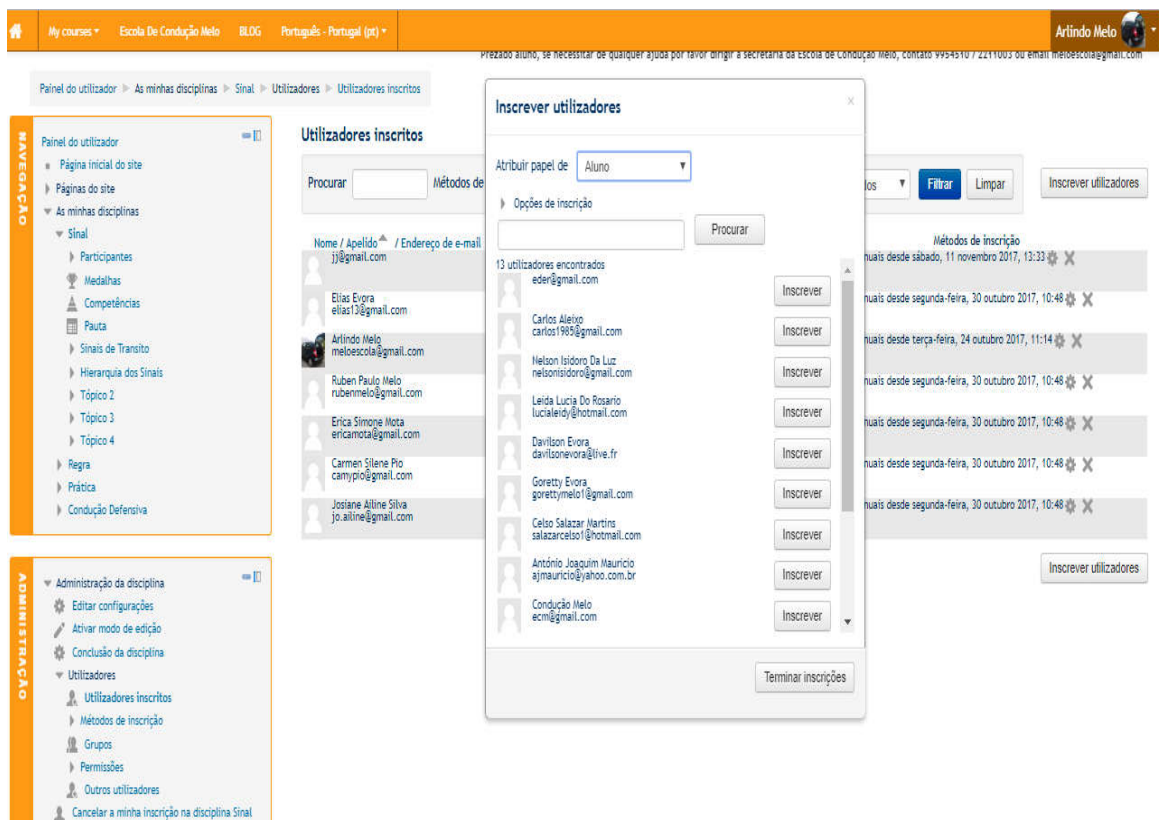
Tema preferido

Descrição

Adicionando utilizadores as disciplinas – após criarem-se os utilizadores deve-se proceder o registo dos mesmos nas respetivas categorias/disciplinas.

Deve-se entrar na disciplina em que se pretende inscrever os novos utilizadores escolher do menu Administração> Administração da Disciplina> Utilizadores> Utilizadores inscritos> inscrever utilizadores.

**Figura 43 Inscrever Utilizadores**



Ao inscrever o utilizador deve ser atribuído um papel, e é esse papel que vai definir o tipo de acesso que o utilizador terá.



## CONCLUSÃO.

A realização deste trabalho foi um grande desafio, há escassez de bibliografia para desenvolver o tema tornou muito mais difícil o trabalho em estudo, no entanto, foi profícuo porque fez ser possível aprender mais sobre os Sistemas de Informação e sobre os métodos, ferramentas e técnicas de Desenvolvimento de Sistemas de Informação para uma melhor perícia no mesmo.

Concluiu-se que a definição de Sistema de Informação abrange pessoas, máquinas, e/ou métodos organizados para recolher, processar, transmitir e disseminar dados que representam informação para o utilizador. Também pode-se entender como funciona um SI, a evolução histórica dos SI, os benefícios, os componentes, a arquitectura, os vários tipos de sistemas de informação, entre outros. O SI revelou-se de grande importância para as empresas não somente ao nível da maior rapidez dos processos mas atingindo também uma escala globalizada que envolve a própria sobrevivência da empresa no mercado em que está inserido.

Na parte de Desenvolvimento de Sistemas de Informação teve-se uma melhor visão sobre os seus métodos de desenvolvimento desde os tradicionais até os métodos ágeis, como também das ferramentas CASE para apoio no desenvolvimento de SI.

Durante a realização do trabalho fez-se a introdução a diversas ferramentas, entre elas o *FrameWork* e o MVC. O *FrameWork Laravel* facilita muito o programador pois facilita a conexão com a base de dados, tem uma boa organização e existem muitos códigos abertos que poder ser reutilizados de acordo com as necessidades de cada programador, é de fácil entendimento e lógica. Outro ponto importante é que não há custos para a sua utilização, é um *software* grátis.

O *Framework Moodle* tem como principal objetivo disponibilizar aos educadores e académicos a melhor ferramenta de gestão de cursos. Como diferencial agregado pela utilização da ferramenta, pode-se destacar a facilidade para o professor disponibilizar material de estudo, o contacto entre os professores com os alunos é de fácil acesso, podendo o docente falar com todos os alunos ao mesmo tempo ou para cada um individualmente utilizando o chat, o fórum, criar atividades com data limite para entrega, partilhar *links* externos, criar *blogs* de recados à turma. Os alunos poderão

submeter trabalhos para avaliação em diversos formatos bem como a sua realização online sendo visíveis ou não para outros utilizadores. Ou seja possibilita a interação de forma dinâmica e direta entre aluno e professor. Outro aspeto muito importante foi o uso do *bootstrap*, pois este facilita a resposta das aplicações e sites.

Também foi possível saber mais sobre segurança de aplicações *Web* e a importância de ter um sistema bem protegido.

A parte prática, ou seja, a programação foi mais interessante por ser muito mais interativa.

Quanto a hipótese que foi levantada no início, pode-se constatar que a **Hipótese<sub>1</sub> “Haverá benefícios na implementação do sistema na EC?”** confirma-se porque com a globalização a informação transformou-se em recurso fundamental em qualquer organização, pois é através desse mecanismo que os gestores tomam decisão, definem estratégias, modificam algum aspecto do processo que não esteja atingindo os objetivos esperados, entre outros. Um sistema coerente e que mostre realmente o que se passa na empresa facilita muito o trabalho do diretor/gerente, porém um sistema falho consequentemente faz com que o gestor da organização tome decisões equivocadas por não ter informações corretas em mãos.

No caso concreto da Escola de Condução Melo, sua efetivação irá não só facilitar e organizar o tratamento de dados de forma eficiente, criando uma padronização de procedimentos, dando um acréscimo de qualidade na gestão. Com isso os clientes irão estar mais satisfeitos com os serviços prestados pela empresa levando ao aumento do seu prestígio face a população em geral e como fator de destaque da concorrência. É verdade que a sua execução exige um esforço financeiro, porém, os benefícios a médio e longo prazo provenientes desse sistema compensam o investimento.

### **Recomendações:**

Durante o desenvolvimento do protótipo em *Laravel* identificaram-se recursos interessantes que poderiam ser incorporados ao ambiente. Dessa forma, foram sugeridas funcionalidades a serem desenvolvidas em trabalhos futuros. Entre as funcionalidades, destacam-se:

- ❖ Desenvolver um campo para Exames no qual poderá se disponibilizar todos os documentos que o aluno precisa entregar ao marcar o exame e envia-los diretamente para a viação. Poder-se-á inscrever o aluno num determinado exame especificando a categoria, o módulo e a data do exame.
- ❖ Desenvolver um campo de Frotas para fazer uma completa gestão da frota de veículos.

É de mencionar que foi interessante a experiência de trabalhar com o *Moodle* e viu-se com essa interação alguns aspectos a serem melhorados no sistema, assim pretende-se futuramente dedicar ainda mais ao desenvolvimento deste sistema de modo a criar um sistema ainda mais complexo e robusto.

Assim pretende-se:

- ❖ Melhorar o serviço de e-mails com autenticação segura que poderá ser útil como por exemplo, os e-mails de recuperação de senha e confirmação de inscrição em um curso.
- ❖ Implementar o *Moodle Mobile* pois a plataforma foi configurada para permitir a sua utilização, podendo os estudantes, através dela: Navegar pelo conteúdo de suas disciplinas, mesmo quando estiverem *offline*, receber notificações instantâneas de mensagens e outros eventos, contactar rapidamente os colegas e professores do seu curso, enviar ficheiros (incluindo áudio e vídeo) a partir do seu dispositivo móvel, ver as notas dos trabalhos, testes e outras atividades em suas disciplinas e muito mais!

## BIBLIOGRAFIA

- ABREU, Luís. HTML5. 2ª Edição Atualizada e Aumentada. Editora FCA, 2011.
- CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Campos, 2000.
- PIRINI, Luis Cláudio. Administração de Sistemas de Informação: administração VII, São Paulo - Pearson Prentice Hall, 2010.
- RASCÃO, José Poças. Análise estratégica de sistemas de informação para tomada de decisão, 2.ed, Edições Silabo, Lisboa, 2001.
- RASCÃO, José Poças. Sistemas de informação para as organizações, 2.ed. Edições Silabo, Lisboa, 2004.
- STAIR, Ralph M. e REYNOLDS, George W. Princípios De Sistemas De Informação, 6 ed. Editora Cengage Learning, 2005.
- STAIR, Ralph M. e REYNOLDS, George W. Princípios De Sistemas De Informação, 9 ed. Editora Cengage Learning, 2010.

### Referências Retiradas da Internet:

**Bootstrap**, disponível em:

<http://www.tutorialwebdesign.com.br/o-que-e-bootstrap/> [Visitado à 10/07/2017 às 20h50]

**Conceitos fundamentais**, disponível em:

<http://pt.slideshare.net/marlenesilvaoninet/sistemas-de-informacao-para-a-gestao-de-recursos>; [Visitado à 06/01/2017]

<http://home.utad.pt/~leonelm/iao/Apresentacoes/GSi.pdf>; [Visitado à 08/01/2017]

[http://ressano.tripod.com/sistemas\\_informacao.pdf](http://ressano.tripod.com/sistemas_informacao.pdf); [Visitado à 08/01/2017]

<http://vaz.blog.br/blog/wp-content/uploads/2011/04/sistema-info-gpp-v2.pdf>; [Visitado à 08/01/2017]

<https://student.dei.uc.pt/~osvaldo/desenvolvimento.htm>; [Visitado à 09/01/2017]

<http://www.tiespecialistas.com.br/2015/10/um-pouco-de-historia-para-entender-os-sistemas-de-informacao/>; [Visitado à 15/01/2017]

<http://ineo.pt/2011/12/a-importancia-da-internet/>; [Visitado à 15/01/2017]

**Controle de Versão**, disponível em:

<http://tableless.com.br/tudo-que-voce-queria-saber-sobre-git-e-github-mas-tinha-vergonha-de-perguntar/>; [Visitado à 15/07/2017 às 17h30]

<https://aprendendowww.wordpress.com/2015/02/20/controle-de-versaogit-github-e-bitbucket-afinal-o-que-e-tudo-isso/>; [Visitado à 15/07/2017 às 17h45]

<http://www.mauda.com.br/?p=297>. [Visitado à 15/07/2017 às 17h50]

**CSS**, disponível em:

<http://www.tecmundo.com.br/programacao/2705-o-que-e-css-.htm> [Visitado à 08/07/2017 às 16h30]

**Evolução da Historia dos SI**, disponível em:

<https://portogente.com.br/portopedia/73406-evolucao-historica-dos-sistemas-de-informacao>; [Visitado à 19/01/2017 às 15h00]

<http://www.e-combr.com.br/artigos.html>; [Visitado à 19/01/2017 às 15h10]

[https://student.dei.uc.pt/~fveiga/GSI/Evolucao\\_Sist\\_Inf.pdf](https://student.dei.uc.pt/~fveiga/GSI/Evolucao_Sist_Inf.pdf); [Visitado à 19/01/2017 às 15h30]

**Laravel**, disponível em:

<http://www.sincomerciobauru.com.br/upload/projeto/demo/laravel5essencial.pdf>; [Visitado à 07/05/2017 às 15h30]

<http://www.devmedia.com.br/introducao-ao-laravel-framework-php/33173>; [Visitado à 07/05/2017 às 16h30]

<http://magazine.softerize.com.br/tutoriais/php/laravel/introducao-ao-laravel>; [Visitado à 07/05/2017 às 16h50]

[http://www.w3ii.com/pt/laravel/laravel\\_security.html](http://www.w3ii.com/pt/laravel/laravel_security.html). [Visitado à 07/05/2017 às 17h30]

**Modelos de Vida DSI**, disponível em:

<http://www.diegomacedo.com.br/modelos-de-ciclo-de-vida/>; [Visitado à 03/03/2017 às 10h30]

<https://inf.ufes.br/~falbo/download/aulas/es-g/2005-2/NotasDeAula.pdf>; [Visitado à 03/03/2017 às 11h00]

<https://nemo.inf.ufes.br/wp-content/uploads/Monalessa/ES-EngComp/NotasDeAula-EngSw-EngComp-v2013.pdf>; [Visitado à 05/03/2017 às 19h30]

**Moodle**, disponível em:

<https://moodle.org/> [Visitado à 15/09/2017 às 11h00]

<https://moodle.pucrs.br/mod/book/tool/print/index.php?id=549565;> [Visitado à 15/09/2017 às 15h00]

**MVC**, disponível em:

<https://www.todoespacoonline.com/w/2014/09/mvc-em-php-parte-1/> [Visitado à 08/05/2017 às 15h00]

**MySQL**, disponível em:

[http://www.danielimamura.com.br/index.php/manual-completo-do-mysql-workbench/;](http://www.danielimamura.com.br/index.php/manual-completo-do-mysql-workbench/) [Visitado à 10/06/2017 às 10h00]

[http://www.thiagovespa.com.br/blog/2010/09/18/mysql-workbench/;](http://www.thiagovespa.com.br/blog/2010/09/18/mysql-workbench/) [Visitado à 10/06/2017 às 10h30]

[https://mysql-workbench.br.uptodown.com/windows.](https://mysql-workbench.br.uptodown.com/windows) [Visitado à 10/06/2017 às 10h50]

**Processo DSI**, disponível em:

[https://portalsis.wordpress.com/2011/06/20/etapas-do-processo-de-desenvolvimento-de-sistemas/;](https://portalsis.wordpress.com/2011/06/20/etapas-do-processo-de-desenvolvimento-de-sistemas/) [Visitado à 10/02/2017 às 15h15]

[http://www3.dsi.uminho.pt/jac/documentos/DSI.pdf;](http://www3.dsi.uminho.pt/jac/documentos/DSI.pdf) [Visitado à 10/02/2017 às 16h00]

[http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/risci/pdfs/P381583.pdf;](http://www.iiisci.org/journal/CV$/risci/pdfs/P381583.pdf) [Visitado à 11/02/2017 às 16h15]

[http://araguaia2.ufmt.br/professor/disciplina\\_arquivo/90/201204231034.pdf;](http://araguaia2.ufmt.br/professor/disciplina_arquivo/90/201204231034.pdf) [Visitado à 11/02/2017 às 16h30]

[http://sinformatics.atwebpages.com/pdf/metodologias.pdf.](http://sinformatics.atwebpages.com/pdf/metodologias.pdf) [Visitado à 11/02/2017 às 16h30]

**POO**, disponível em:

[http://ribafs.16mb.com/down/cake/phpoo\\_introducao.pdf;](http://ribafs.16mb.com/down/cake/phpoo_introducao.pdf) [Visitado à 15/08/2017 às 19h30]

[http://www.hardware.com.br/artigos/programacao-orientada-objetos/;](http://www.hardware.com.br/artigos/programacao-orientada-objetos/) [Visitado à 15/08/2017 às 19h00]

**Responsive Web Design**, disponível em:

<http://arquiteturadeinformacao.com/mobile/o-que-e-responsive-web-design/> [Visitado à 10/05/2017 às 20h30]

**Segurança do SI**, disponível em:

<http://www.atenas.edu.br/Faculdade/arquivos/NucleoIniciacaoCiencia/REVISTAS/REVIST2011/6.pdf>; [Visitado à 19/02/2017 às 16h15]

**Sistema de Gestão de Aprendizagem**, disponível em:

<http://www.tutorialwebdesign.com.br/o-que-e-bootstrap/> [Visitado à 19/10/2017 às 20h00]

[http://seer.abed.net.br/edicoes/2009/AMADEUS\\_NOVO\\_MODELO\\_DE\\_SISTEMA\\_DE\\_GESTAO\\_DE\\_APRENDIZAGEMrbaad2009.pdf](http://seer.abed.net.br/edicoes/2009/AMADEUS_NOVO_MODELO_DE_SISTEMA_DE_GESTAO_DE_APRENDIZAGEMrbaad2009.pdf) [Visitado à 20/10/2017 às 21h00]

**Tipos De SI**, disponível em:

[http://everson.com.br/files/tipos\\_de\\_sistemas\\_de\\_informacao\\_-\\_impressao.pdf](http://everson.com.br/files/tipos_de_sistemas_de_informacao_-_impressao.pdf);

[Visitado à 26/02/2017 às 10h30]

<http://vaz.blog.br/blog/wp-content/uploads/2011/04/sistema-info-gpp-v2.pdf> [Visitado à 26/02/2017 às 10h30]

[http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/5143/5143\\_4.PDF](http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/5143/5143_4.PDF); [Visitado à 26/02/2017 às 10h40]

[http://araguaia2.ufmt.br/professor/disciplina\\_arquivo/90/20131205754.pdf](http://araguaia2.ufmt.br/professor/disciplina_arquivo/90/20131205754.pdf); [Visitado à 26/02/2017 às 11h05]

**UML**, disponível em:

<http://www.infoescola.com/engenharia-de-software/uml/>; [Visitado à 16/04/2017 às 18h30]

[http://www.macoratti.net/uml\\_vb.htm](http://www.macoratti.net/uml_vb.htm); [Visitado à 16/04/2017 às 18h40]

<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~sampaio/cursos/2007.1/Graduacao/SI-II/Uml/diagramas/usecases/usecases.htm>. [Visitado à 16/04/2017 às 19h30]

**Vantagens do SI**, disponível em:

<http://www.portaleducacao.com.br/informatica/artigos/43037/as-vantagens-de-um-sistema-de-informacao>; [Visitado à 05/03/2017 às 16h00]

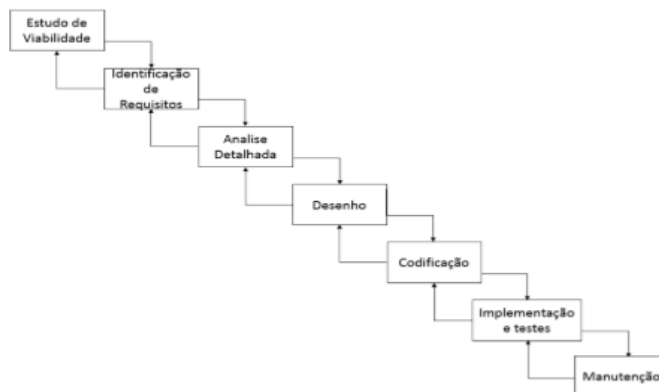
<http://www.administradores.com.br/artigos/cotidiano/beneficios-da-implantacao-do-sistema-de-informacao-na-organizacao/88232/>; [Visitado à 05/03/2017 às 16h05]

<https://portogente.com.br/portopedia/73409-vantagens-de-um-sistema-de-informacao>; [Visitado à 05/03/2017 às 16h15]

# Anexo



Figura 41: Modelo em Cascata



Fonte: Lopes (2005)

Figura 42: Modelo Prototipagem



Fonte: Brown, 1996, da Silva et al., 2005

Figura 43: Modelo V

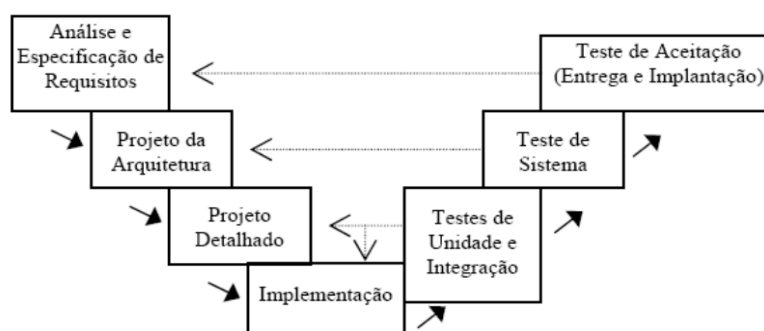


Figura 44: Modelo W



O diagrama ilustra o Modelo em Camadas (Layer Model) para o desenvolvimento de software. Ele é composto por camadas concêntricas que representam diferentes níveis de detalhamento e implementação. As camadas são:

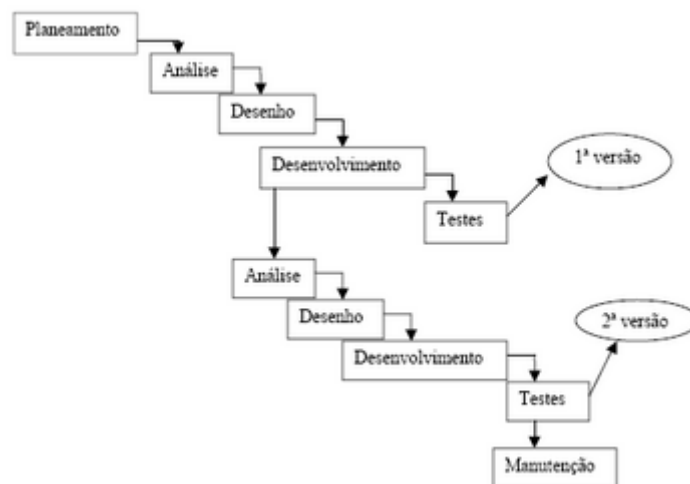
- Camada 1 (Interna):** Planejar requisitos, Planejar ciclo de vida.
- Camada 2:** Planejar desenvolvimento, Validar os requisitos.
- Camada 3:** Planejar integração e teste, Validação do projeto e verificação.
- Camada 4:** Implementação, Implementação e teste.
- Camada 5 (Externa):** Desenvolver, verificar, implementar e validar.

Além das camadas, o diagrama inclui:

- Planos de Trabalho:** Planos de trabalho para requisitos, desenvolvimento, integração e teste, e para as próximas fases.
- Protótipos:** Protótipo 1, Protótipo 2, Protótipo 3, e Protótipo operacional.
- Simulações e Modelos:** Simulações, modelos, "benchmarks".
- Projeto Detalhado:** Projeto detalhado e código.
- Implementação e Aceitação:** Implementação e aceitação.

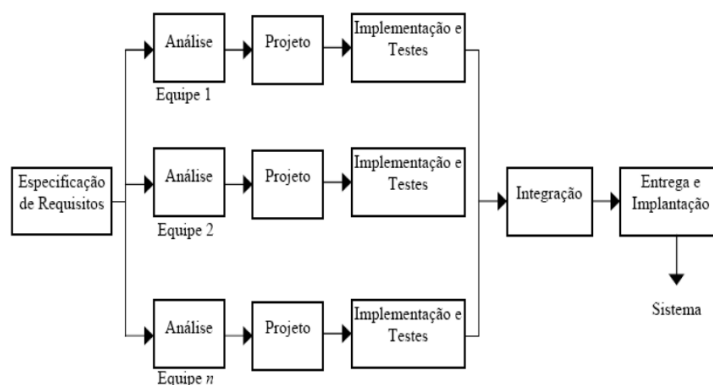
O diagrama também mostra a evolução dos custos acumulados e o progresso passo a passo ao longo das camadas.

Figura 45: Modelo Interativo



Fonte: <http://www.diegomacedo.com.br/modelos-de-ciclo-de-vida/>

Figura 47: Modelo RAD



Fonte: [http://araguaia2.ufmt.br/professor/disciplina\\_arquivo/90/201204231034.pdf](http://araguaia2.ufmt.br/professor/disciplina_arquivo/90/201204231034.pdf)

**A entrevista em questão foi elaborada no âmbito da conclusão do Curso com objetivo de produzir a minha monografia em Informática de Gestão, da Universidade do Mindelo. Servirá de Apoio para o desenvolvimento do Sistema de Gestão de Aprendizagem da Escola de Condução Melo, Lda Ribeira Grande, Santo Antão.**

#### **4.3.1.1. Perguntas da Entrevista**

Dados gerais sobre o entrevistado:

Nome: Arlindo da Conceição Melo

Cargo: Gerente e Instrutor da Escola de Condução Melo, Lda

Formação: Carteira de Aptidão Profissional

1. Qual o objetivo de uma EC?
2. Para você qual a importância de uma EC para a sociedade?
3. Que aspectos da empresa acha que deve ser implementado neste sistema?
4. Qual a sua opinião com relação a implementação de um sistema de Gestão?
5. Quais as vantagens que a implementação do SI irá trazer a empresa?
6. Com esse Sistema, que problemas pretende resolver?
7. Quais as cores que deseja utilizar como base para o sistema?
8. Qual o numero de mínimo de aulas teóricas e praticas que o aluno deve ter?



UNIVERSIDADE DO MINHO

*Sapientia Ars Vivendi*

### TERMO DE RESPONSABILIDADE de ORIENTAÇÃO

Eu, ÉDER VÁSTER LEIA MONTES, grau: LICENCIADO,  
declaro que o aluno EDILENE GORETTY EVORA MELO, N.º 2533  
Finalista do curso de INFORMÁTICA DE GESTÃO, realizou sob a minha  
orientação o Trabalho de Conclusão Curso/Monografia/Relatório de Estágio/Projeto de Licenciatura  
intitulada: "SISTEMA DE GESTÃO E APROPRIAÇÃO PARA  
UMA ESCOLA DE CONDIÇÃO".  
e que a mesma foi desenvolvida de acordo com as Normas de Elaboração e Apresentação dos TCC's  
da UNIVERSIDADE DO MINHO e reúne todas as condições para a sua apresentação e defesa.

Minho, 3 de NOVEMBRO de 2017

O Orientador

Éder Váster Leia Montes